

**PROMOVENDO
STEAM, DESAFIOS
E CONQUISTAS
NA AMÉRICA LATINA**

2019
ANAIS
ISSN 2527-0745

VI SIMPÓSIO LASERA MANAUS
18-20 DE SETEMBRO DE 2019
MANAUS-AM



Realização



Grupo de Pesquisa
Alternativas Inovadoras para o
Ensino de Ciências Naturais
na Amazônia



Metodologia STEAM

Anais do VI Simpósio LASERA Manaus

Manaus, Amazonas – Brasil

18-20 de setembro de 2019

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Website: <https://simposiolaseramaneaus.wixsite.com/oficial>

Comissão Organizadora

Profa. Ana Claudia Sá de Lima
Profa. Dra. Ataiany dos Santos Veloso Marques
Profa. Brenda Samanta de Lima Delgado
Profa. Dra. Cleusa Suzana Oliveira de Araujo
Profa. Débora Regina Soares de Oliveira
Prof. Dr. Eduardo Alberto das Chagas Segura
Profa. Dra. Ercila Pinto Monteiro
Prof. Dr. Jorge de Menezes Rodrigues
Prof. MsC. José Alcântara Filho
Profa. Juciene Teixeira de Souza
Profa. Dra. Luciana da Cunha Ferreira
Profa. MsC. Lúcia Helena Soares de Oliveira
Profa. Dra. Maud Rejane de Castro e Souza
Profa. MsC. Núbia Maria de Menezes Leão
Profa. Sandra de Oliveira Botelho
Profa. MsC. Wanilce do Socorro Pimentel do Carmo

Comissão Científica

Prof. Dr. Cesar E. Mora Ley - IPN - (México)
Prof. Dr. Cirlande Cabral da Silva - IFAM
Profa. Dra. Edna Lopes Hardoim - UFMT
Prof. Dr. Francisco Cristiano da Silva Macedo - IFMA
Prof. Dr. Fernando Urenã - UAD (Costa Rica)
Prof. Dr. Idemar Vizolli - UFTO
Prof. Dr. Isaque dos Santos Sousa - UEA
Prof. Dr. Jesús Vila - UPV/EHU (Espanha)
Prof. Dr. José Vicente Aguiar - UEA
Prof. Dr. Marcos André Ferreira Estácio - UEA
Prof. Dra. Maria Clara Foersberg - UEA
Prof. Dr. Pedro Paulo Silva - IFPA
Prof. Dr. Raimundo Sousa Lima Junior - UEA
Prof. Dr. Roberto Sanches Mubarak Sobrinho - UEA
Prof. Dr. Wender Silva - UERR

SUMÁRIO

A RELAÇÃO ENTRE ENSINO DE BOTÂNICA E SABER LOCAL A PARTIR DE DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	01
Leandro Nogueira Batista; José Vicente de Souza Aguiar.	
FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS USANDO O TEMA DOS VEGETAIS COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	15
Lindalva Sânela Jacaúna de Oliveira; Ana Paula Melo Fonseca; Augusto Fachín Terán.	
A CONCEPÇÃO DE SAÚDE/DOENÇA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma abordagem histórica	28
Glenda Gabriele Bezerra Beltrão; José Vicente de Souza Aguiar.	
ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO.....	43
Soraya de Araújo Feitosa, Rozenilda de Souza, Oscar Tintorer Delgado.	
ANTOCIANINAS EM FRUTAS DA REGIÃO AMAZÔNICA: UM INDICADOR NATURAL USADO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA	59
Ercila Pinto Monteiro, Leiliane de Almeida Freitas.	
O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS NOS ALUNOS, ATRAVÉS DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	73
Sandra de Oliveira Botelho, Josefina Barrera Kalhil, Juciene Teixeira de Souza.	
JOGOS DIGITAIS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE BOA VISTA-RR.....	85
Cleuma Ferreira Artimandes Moraes, Gilmara Batista de Souza, Neide Aparecida Costa Tolentino Tiburtino.	
A HISTÓRIA DA FÍSICA NO ENSINO - APRENDIZAGEM EM UMA ESCOLA PÚBLICA NA CIDADE DE MANAUS: UM DIAGNÓSTICO INICIAL DO QUE PENSAM OS ESTUDANTES DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO.....	99
Juciene Teixeira de Souza, Josefina Barreira Kalhil, Sandra de Oliveira Botelho.	
A COMUNIDADE NOVA ESPERANÇA-ETNIA BARÉ: OS SABERES TRADICIONAIS E A EDUCAÇÃO ESCOLAR.....	112
Lúcia Helena Soares de Oliveira, Daniel de Souza Ferraz, Licurgo Peixoto Brito.	
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO DA METODOLOGIA ATIVA NUMA TURMA DE 7º PERÍODO DE PEDAGOGIA.....	126
Francinete Bandeira Carvalho, Cleusa Suzana Oliveira de Araujo.	
O PROFESSOR DE CIÊNCIAS NATURAIS E O PROCESSO DE FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NO 8º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS.....	138
Débora Regina Soares de Oliveira, Josefina Barrera Kalhil.	
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO HÍBRIDO: POSSIBILIDADES DE PERSONALIZAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	154
Angelita Maria Schimitz Silva, Cleuma Ferreira Artimandes Moraes, Neide Aparecida Costa Tolentino Tiburtino.	
UTILIZANDO SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINAR SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS E SUAS PROPRIEDADES.....	169
Mauricio Silva de Oliveira, Rosilene Gomes da Silva Ferreira.	
AS ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O ENSINO APRENDIZAGEM DE ARTRÓPODES NO ENSINO MÉDIO	181
Daniella Carvalho Farias, Maria Aparecida Neves, Vânia Graciele Lezan Kowalczuk.	
UTILIZANDO MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO MÉDIO COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO: INDÍCIOS DE APRENDIZAGEM EM EBULIOSCOPIA E OSMOSCOPIA.....	196
Jean Michel dos Santos Menezes, Sidilene Aquino de Farias.	
EDUCIÊNCIA: DA INTERDISCIPLINARIDADE AO STEAM.....	207
Elizabeth A.L.M. Martines, Leandro B. Dutra, Paulo R.de O. Borges.	

O MULTICULTURALISMO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	222
Aparecida Gasquez de Sousa, Maranei Rohers Penha, Érica Jaqueline Pizapio Teixeira.	
OS SABERES DA TRADIÇÃO E O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DE UM "MATEIRO" DA AMAZÔNIA.....	235
Leandro Nogueira Batista, José Vicente de Souza Aguiar, Marley Guerreiro de Almeida.	
TECNOLOGIAS DIGITAIS, ENSINO HÍBRIDO E SALA DE AULA INVERTIDA NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM.....	248
Rosimar Santana de Olanda, Wender Antônio Silva.	
PRÁTICA FORMATIVA DOS PROFESSORES FORMADORES PARA TRABALHAR COM ACADÊMICOS SURDOS NO CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS-AM.....	263
Francisca Keila de Freitas Amoedo, Marlon Jorge Azevedo, Tania Maria de Lima.	
TECNOLOGIAS DIGITAIS: O CELULAR COMO AUXÍLIO DIDÁTICO NO CONTEÚDO DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS.....	270
Jéssica Priscila Conceição da Silva, Iracilma da Silva Sampaio, Josimara Cristina de Carvalho Oliveira.	
PLATAFORMA PhET: TECNOLOGIA DIGITAL NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM REAÇÕES QUÍMICAS.....	282
Iracilma da Silva Sampaio, Josimara Cristina de Carvalho Oliveira, Cássia Patrícia Muniz de Almeida.	
ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO EM UNIDADES DE MEDIDA DE TEMPO.....	296
Soraya de Araújo Feitosa, Rozenilda de Souza, Oscar Tintorer Delgado.	
AULAS DE CAMPO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM SOBRE CONCEITOS CIENTÍFICOS: AS INTERAÇÕES ECOLÓGICA.....	311
Raéckson Façanha Marques, Joeliza Nunes Araújo.	
OS DESAFIOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA UMA ALUNA COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM UMA ESCOLA INCLUSIVA.....	323
Jorge de Menezes Rodrigues, Elielson Ribeiro de Sales.	
ENSINO DA MORFOLOGIA DO FRUTO.....	336
Leyce Alcântara da Silva, Joeliza Nunes Araújo.	
BACHELARD E A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E LIMITES.....	351
Rafaella Bruno Antunes de Souza, José Vicente de Souza Aguiar, Mônica de Oliveira Costa.	
A UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR PhET COMO INSTRUMENTO DE ENSINO NO CONTEÚDO CINÉTICA QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS.....	364
Everton Ramos de Souza, Otaniel Vaz Borges Júnior, Ettore Paredes Antunes.	
PROCESSOS DE ENSINO E DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM COM A MATEMÁTICA.....	379
Herick Frankles Batista Soares, Gerson Ribeiro Bacury.	
A CRISE DA GASOLINA NA GREVE DOS CAMINHONEIROS: TEMA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO ESPECÍFICO HIDROCARBONETO UTILIZANDO O ENFOQUE CTS.....	393
Otaniel Vaz Borges Júnior, Everton Ramos de Souza, Ettore Paredes Antunes.	
REFLEXÃO AMBIENTAL: UMA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE GRADUAÇÃO SOBRE O LIXO NOS IGARAPÉS DE MANAUS.....	405
Daniel de Souza Ferraz, Lucia Helena Soares de Oliveira, Cleusa Suzana Oliveira de Araujo.	
GRUPO COLABORATIVO: RELATOS DO PROCESSO FORMATIVO.....	418
Rodrigo Brasil Castro, Gerson Ribeiro Bacury.	
QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NO AMBIENTE EDUCACIONAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	433
Miriam Aparecida Orloski de Castro Pereira, Aparecida Gasquez de Souza, Elisete Martins Soares.	
O USO DE FÁBULAS NA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: UMA PROPOSTA PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL I SOBRE O TEMA ANIMAIS....	448
Alexsandra de Lemos Pinheiro, Degival Alves de Melo, Selene Dias Nunes.	

O ENSINO DE CIÊNCIAS: PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES NA ESCOLA DO CAMPO.....	463
Érica Jaqueline Pizapio Teixeira, Elisete Martins Soares, Miriam Aparecida Orloski de Castro Pereira.	
O VIES HISTÓRICO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM DIÁLOGO COM A CONTEXTUALIZAÇÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE: CONSTRUINDO PONTES TEÓRICAS	478
Lucicleide de Matos Moura, Kelly Batista de Azevedo, Ettore Paredes Antunes.	
DESCARTE DE PILHA E BATERIAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	492
Cássia Patrícia Muniz de Almeida, Iracilma da Silva Sampaio, Josimara Cristina de Carvalho Oliveira.	
AS TDICs COMO POSSIBILIDADES DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	505
Patrik Marques dos Santos, Ataiany dos Santos Veloso Marques, Isabel do Socorro Lobato Beltrão.	
METODOLOGIAS, MODELOS E ABORDAGENS ATIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NATURAIS	520
Ataiany dos Santos Veloso Marques, Edna Lopes Haridoim, Patrik Marques dos Santos.	
ANÁLISE DE ERROS NO PROCESSO DE ENSINO -APRENDIZAGEM DO CÁLCULO I	536
Francisco Sebastião Sumbane, Josefina Barrera Kalhil.	
ENTOMOLOGIA: PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE OS INSETOS ATRAVÉS DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS.....	545
Adriane Gomes de Moura Lima, Hiléia Monteiro Maciel-Cabral, Cirlande Cabral da Silva.	
ACESSO A BASE DE CONHECIMENTO DE PROFESSORES DE FÍSICA: PROCEDIMENTOS DE PESQUISA ADOTADOS NO BRASIL	557
Stela Silva Lima, Marta Maria Pontin Darsie, Geison Jader Mello.	
COMO CONTRIBUIR NO ENSINO DO ELETROMAGNETISMO A PARTIR DAS DIFICULDADES CONCEITUAIS DOS ALUNOS?	572
Marcel Bruno Pereira Braga, Igor Rodrigues Chicolet da Silva.	
PROBLEMAS MATEMÁTICOS RECREATIVOS E FACEBOOK: ESTUDO DO CASO IGOR NAS INTERAÇÕES REAIS E VIRTUAIS	593
Hellen Emanuele Vasconcelos Albino, Kátia Maria de Medeiros.	
A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA O ENSINO DA TEORIA DA EVOLUÇÃO NO ENSINO MÉDIO	606
Cirlande Cabral da Silva, Hiléia Monteiro Maciel Cabral, Patrícia Macedo de Castro.	
A IDEIA DE VIDA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO	621
Andrigéssica Mota da Silva, Leandro Nogueira Batista, José Vicente de Souza Aguiar.	
A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM)	634
Gerlan Silva da Silva, Rodrigo Medeiros dos Santos.	
RECICLAGEM DE PAPÉIS: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS E UMA EXPERIÊNCIA NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	648
Lieda Kellen Medeiros Gadelha, Lorena Sarmiento dos Santos.	
FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DOS PROFESSORES EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	661
Cleusa Suzana Oliveira de Araujo, Anderson Clay Rodrigues, Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior.	
A TRILHA DO PARQUE ECOLÓGICO BOSQUE DOS PAPAGAIOS COMO ESPAÇO NÃO FORMAL DE APRENDIZAGEM DA ORGANOGRAFIA VEGETAL	674
Esterline Félix dos Reis, Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira, Ivanise Maria Rizzatti.	
A SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DA METODOLOGIA 'TEMA DA PESQUISA': UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	687
Adriana Carla Oliveira de Morais Vale, Rosana Cléia de Carvalho Chaves, Emanuella Silveira Vasconcelos.	
A ABORDAGEM CTS E A SALA DE AULA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA A PARTIR DAS REVISTAS CIÊNCIA & EDUCAÇÃO E ALEXANDRIA	699

Iasmin Ribeiro Ramos, Cláudia Silva de Castro.

A CONTRIBUIÇÃO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EXPERIMENTAIS EM AMBIENTES VIRTUAIS NO CONTEÚDO DE CIRCUITO ELÉTRICO À LUZ DA TEORIA DA FORMAÇÃO POR ETAPAS DAS AÇÕES MENTAIS713
Noelson Freitas Nascimento, Rosana Cleia de Carvalho Chaves, Oscar Tintorer Delgado.

FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NO ÂMBITO DA I FECITBA: UMA EXPERIÊNCIA DESENVOLVIDA EM ÓBIDOS-PA725
Cláudia Silva de Castro, Iata Anderson Ferreira de Araújo, Rosália Campos Oliveira.

O ENSINO DE QUÍMICO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS COM AUXÍLIO DO SIMULADOR INTERATIVO739
Alessandra Cunha Melo, Josimara Cristina de Carvalho Oliveria, Ivanise Maria Rizzatti.

TABUADA DA CIÊNCIA COMO FERRAMENTA LÚDICA E PEDAGÓGICA COM ALUNOS 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA MUNICIPAL EM BOA VISTA/RR753
Rosana Cleia de Carvalho Chaves, Ivanise Maria Rizzatti, Noelson Freitas Nascimento.

ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA LEITURA A PARTIR DA TEORIA CRÍTICA DO CURRÍCULO764
Brenda Samanta de Lima Delgado, Lucinete Gadelha da Costa, Josefina Barrera Kalhil.

APLICATIVO MATEMÁTICO COM ÊNFASE NA SUSTENTABILIDADE775
Filipe Crysthian Rebelo Costa, Thaís Melo dos Santos, Neide Ferreira Alves.

A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA: REFLEXÕES DOS ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFRR788
Solange Almeida Santos, Gladys Maria Bezerra de Souza.

OS PROCESSOS DIDÁTICO-METODOLÓGICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS EM RELAÇÃO AOS TEMAS DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: PERSPECTIVAS DA ATUAÇÃO DOCENTE801
Anderson Clay Rodrigues, Rosane Miranda de Souza, Mauro Gomes da Costa.

UM RECORTE DO ESTADO DA ARTE SOBRE O PROGRAMA NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA – PARFOR: UMA VISÃO BASEADA EM TESES815
Ana Acácia Pereira Valente, Josefina Barrera Kalhil.

A FORMAÇÃO DAS PROFESSORAS DE MATEMÁTICA: ESTUDO SOBRE AS DISSERTAÇÕES E TESES DEFENDIDAS DE 2008 A 2018828
Jusiany Pereira da Cunha dos Santos, Rogério Jacinto de Moraes Júnior.

RESUMOS EXPANDIDOS

LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA: ESPAÇO PARA APRENDER FÍSICA UTILIZANDO EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO840
Edilson Barroso Gomes, Adriana Marcia Dias dos Santos.

SOFTWARE GEOGEBRA: RECURSO DIDÁTICO UTILIZADO NA MATEMÁTICA GEOMETRIA PLANA NO ENSINO MÉDIO842
Meire Jane do Nascimento Carvalho, Edilson Barroso Gomes.

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A CONSTRUÇÃO DE SEMENTOTECAS PELOS ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II CONDUZIDO PELO PROGRAMA PIBID/BIOLOGIA/UFRR844
Ohara Emanuela Carvalho Veras, Maria Manuela Bitencourt Geraldês, Bianca Maíra de Paiva Ottoni-Boldrini.

RELATO DE EXPERIÊNCIA: CÉLULA COMESTÍVEL COMO ALTERNATIVA PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE CITOLOGIA DOS ALUNOS DO 7º ANO DO FUNDAMENTAL II845
Marlison Nascimento da Costa, Luéliton de Lima Victor, Bianca Maíra de Paiva Ottoni-Boldrini.

O TRABALHO DOCENTE NA PROMOÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL846
Thainara de Castro Coelho, Whasgthon Aguiar de Almeida.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DAS SUBSTÂNCIAS848
Jean Michel dos Santos Menezes, Sidilene Aquino de Farias.

UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA MOODLE COMO RECURSO MOTIVADOR PARA A APRENDIZAGEM DE QUÍMICA	849
João Bosco Paulain Santana Júnior, Sidilene Aquino de Farias.	
MATEMÁTICA DA SAÚDE: CALCULANDO O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL – IMC	850
Juanita Nadine Bacchus, Maria Iranete Mineiro Pinho.	
FUTEBOL: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO COM ESTUDANTES DE COARI/AM PARA APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE CINEMÁTICA	852
Andreza de Souza Barbosa, Deniz dos Santos Mota, Ricardo Augusto Lima de Souza.	
A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS GOOGLE PARA FORMAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	855
Cassiane Barroso dos Anjos, Lorena Candice de Araújo Andrade.	
VISITANDO A VIA METABÓLICA ATRAVÉS DA REALIDADE VIRTUAL	857
Sophia Alves de Assiz Souza, Sara Cristina de Oliveira Malaquias, Laudileni Olenka.	
O JÚRI SIMULADO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO	859
Francisca Edjane Marcelino Magalhães Scacabarossi, João Gabriel Rodrigues Moreira, Kênia Marya Vasconcelos de Araújo.	
PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: FERRAMENTAS DIGITAIS (SCRATCH E TRACKER) UM ESTUDO DE FORÇAS INTERMOLECULARES	861
Yakamury Rebouças de Lira, Jéssica Santos Moura, Francisco Rodrigo das Chagas Palma.	
O ENSINO DE BOTÂNICA E O MÉTODO STEAM	863
Cassiane Barroso dos Anjos.	
CONCEPÇÕES DE AVALIAÇÃO DOS ALUNOS FINALISTA DO ENSINO MÉDIO	865
Renan Martins Libório, Rafael Salgado Silva.	
ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DE RELAÇÕES ECOLÓGICAS EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE BOA VISTA, RR	867
Iara da Silva Peixoto, Breno dos Santos Dias, Ilandia Peres Cruz Lima.	
AULA PRÁTICA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA DE ENSINO NA PRIMEIRA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO	869
Kênia Marya Vasconcelos de Araújo, Francisca Edjane Marcelino Magalhaes Scacabarossi, João Gabriel Rodrigues Moreira.	
O GEOGEBRA COMO RECURSO PARA O ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	871
Rogério Jacinto de Moraes Júnior, Jusiany Pereira da Cunha dos Santos.	
CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL A RESPEITO DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS MUNICIPAIS DE BOA VISTA – RORAIMA	873
Mônica Feitosa da Costa Sousa, Aluizio Andrade de Castro Junior, Enia Maria Ferst.	
DESENVOLVENDO A APRENDIZAGEM SOBRE OS PROTOZOÁRIOS COM A CONSTRUÇÃO DE UM SMARTSCÓPIO	875
Lorena Candice de Araújo Andrade, Gean Carla Silva Sganderla.	
O ESTUDO DAS CIÊNCIAS E O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA CRÍTICA DA EDUCAÇÃO	877
Virgílio Bandeira do Nascimento Filho, Raimundo Sidnei dos Santos Campos.	
AULA PRÁTICA COM ALUNOS DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, RR	879
Poliana Pereira dos Santos, Weristh Sampaio Costa, Leonidas de Holanda Farias Filho.	
A REFLEXÃO SOBRE A TEORIA E A PRÁTICA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE MATEMÁTICA: CONECTANDO UNIVERSIDADE E ESCOLA BÁSICA NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DA CAPES	881
Kátia Maria de Medeiros.	
PROJETO ROLETA RUSSA MATEMÁTICA	883

Victor Emanuel da Luz Campos, José Vinícius de Souza dos Santos.

PREPARO E DOAÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS: ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE PARINTINS/AM885
Líria Garcia da Paz, Amanda Xavier Pimentel, Fiorella Perotti Chalco.

USO DO RASPBERRY PI EM LABORATÓRIO DE FÍSICA887
Ramon Lima Azevedo, Adriano Márcio dos Santos.

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COMO PROPOSTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COM OS ALUNOS DO 5º ANO DA REDE DE ENSINO DE BOA VISTA-RORAIMA ..889
Jucicleia Gomes Ribeiro Neto, Roberta Borges Monteiro, Suyanne Rodrigues Alves Laranjeira.

OFICINA "RECURSOS DOS PARADIDÁTICOS DA BIBLIOTECA PARA O USO EM CTS" EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS – AM891
Dandara Lima Viana, Carolina Brandao Gonçalves, Cleusa Suzana Oliveira de Araujo.

COLEÇÃO BOTÂNICA DE CASCAS DE ESPÉCIES MADEIREIRAS COLETADAS NO MUNICÍPIO DE PARINTINS-AM893
Viviane Jesus da Silva, Fiorella Perotti Chalcom, Derguian Pantoja Soares.

O JOGO STOP DA TABELA PERIÓDICA: UMA ALTERNATIVA INOVADORA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS895
Iara Maíra Moraes de Andrade, Leidiane Ferreira da Silva, Lucinete Duarte.

PIBID/CIÊNCIAS NATURAIS: PROPORCIONANDO O VÍNCULO ENTRE FUTUROS PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO E O AMBIENTE DE SALA DE AULA897
Alessandro Gonçalves Martins, Maxwell Ribeiro de Souza, Aldeniza Cardoso de Lima.

ESTUDO DA ÓPTICA GEOMÉTRICA ATRAVÉS DE SIMULADORES VIRTUAIS INTERATIVOS DO PHET899
Denise Andrade do Nascimento, Gladys Maria Souza, Elisângela Andrade do Nascimento.

RELATO DE EXPERIÊNCIA: UMA REFLEXÃO INICIAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARTICIPANTES DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE BIOLOGIA901
Angela Carvalho da Silva, Francisca Edjane Marcelino Magalhães Scabarossi.

ALIMENTO ORGÂNICO PARA UMA VIDA SAUDÁVEL903
Sandra Maria de Albuquerque, Fernanda Caroline Trindade da Silva, Ionara Taís Magalhães do Carmo.

A RELAÇÃO ENTRE ENSINO DE BOTÂNICA E SABER LOCAL A PARTIR DE DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Leandro Nogueira Batista ^a, José Vicente de Souza Aguiar ^b

^a Escola Normal Superior – Ens/UEA

^b Escola Normal Superior – Ens/UEA

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de botânica;
Saber local;
PCN e BNCC.

E-mail:

^a leandrobatista@outlook.com.br

^b vicenteaguiar1401@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas Inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

RESUMO

A partir dos documentos norteadores da educação brasileira como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) vigentes até recentemente e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) atual documento proposto e vigente, indica-se a seguinte questão de pesquisa: Como tais documentos estabelecem relação do Ensino de botânica aos saberes locais? Para isso, este trabalho consiste numa análise destes documentos legais apoiado também em literatura que tratam da presente temática na Educação Básica fundamentada em autores como Ursi et al. (2018), Baptista (2010), Jacaúna e Greco (2018), Geertz (2014) e Foucault (2008), cujo objetivo é propor uma reflexão sobre como esses documentos abordam a questão. Consiste numa investigação de cunho qualitativo, como foco para o Ensino médio, de caráter teórico. Para a análise considerou-se aspectos gerais em relação as orientações indicadas para a educação e deu-se destaque as sessões onde tratam do ensino de biologia, particularmente em relação à botânica. Nota-se que as propostas para o Ensino de Ciências, em particular a botânica na Biologia, não tem papel relevante nesses documentos mesmo considerando que as metas subjacentes às orientações propostas consistam em melhorar o processo educacional, principalmente na BNCC focada em aspectos conceituais. Mesmo havendo a evidência de valorização das particularidades locais, essas não são visualizadas explicitamente nos textos do PCN, nem na BNCC.

1 INTRODUÇÃO

A botânica está presente em nosso dia a dia. Na história da humanidade o homem mantém com ela relações diretas ou indiretas, seja na alimentação, na confecção de utensílios, de fármacos ou até mesmo de roupas (RAVEN et al., 2007). Ela é parte da Biologia com preocupação em estudar os vegetais abrangendo aspectos como classificação a partir de processos evolutivos de acordo com suas características semelhantes, inclui morfologia, anatomia e fisiologia por exemplo.

Os autores Ursi et al. (2018) enfatizam que desde a pré-história, os primeiros representantes de nossa espécie, ao observar as plantas e animais ao seu entorno, os quais dependiam para sobreviver, já analisavam as formas e comportamentos desses seres e, em um passado menos remoto autores clássicos como Aristóteles e Theophrastus, discorreram sobre botânica e zoologia como temas importantes para o conhecimento.

No Ensino de ciências seu estudo deve possibilitar o entendimento ao aluno englobando aspectos presentes em seu mundo vivido, ou seja, sua realidade local. Para Baptista (2010), é preciso criar situações onde os estudantes possam perceber como a prática da ciência pode se beneficiar dos achados de outros domínios de conhecimento e vejam como algumas das ideias da ciência podem ser alcançadas por outros caminhos epistemológicos. Desse modo, considera-se uma abordagem juntos aos saberes locais entendidos como um saber historicamente construído a partir da observação e percepção do real dos sujeitos em relação ao lugar onde vivem.

Os saberes aprendidos na vida cotidiana são acumulados ao longo das gerações e transmitidos pela oralidade, mas são específicos de uma determinada localidade. Nesse sentido, os estudantes possuem saberes oriundos de suas experiências cotidianas, sendo estes constituídos de significado e lhe permitem nortear suas vidas. Neste trabalho, busca-se propor uma reflexão sobre como se estabelecem relação entre ensino de botânica e saber local a partir dos Parâmetros curriculares Nacionais (PCN) os quais vigoraram até recentemente e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) atual proposta a embasar a educação básica brasileira.

2 METODOLOGIA

Consiste numa investigação de cunho qualitativo, a partir de análise dos documentos oficiais os quais orientam e embasam a educação brasileira, como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1999) e a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) como foco para o Ensino médio, tem portanto caráter teórico. Pretende-se salientar a relação entre a botânica e o saber local como discussão, a fim de refletir sobre as abordagens observadas nos referidos documentos. Entretanto, uma vez que os PCN não estão mais em vigência em virtude da BNCC, esta análise permite uma visão histórico-evolutiva de como a Botânica vinha e de como vem sendo abordada em função da relação com os saberes locais.

Para tanto, aborda-se a importância do ensino da botânica para a educação básica, considerando o ensino médio de forma a destacar os saberes locais como suporte para o desenvolvimento do conhecimento científico a partir da realidade local e das experiências de

vida dos estudantes. Assim, para a análise considerou-se aspectos gerais em relação as orientações indicadas para a educação e deu-se destaque as sessões onde tratam do ensino de biologia, particularmente buscando aspectos em relação à botânica a saber, nos PCN, incluídas na *Parte III – Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias* e na BNCC em *A área de Ciências da natureza e suas tecnologias*, de modo a verificar como ela é evidenciada e a possibilidade de relação aos saberes locais tendo em vista o processo de ensino-aprendizagem.

Busca-se aporte teórico em autores como Ursi et al. (2018), Baptista (2010), Jacaúna e Greco (2018), Geertz (2014), Foucault (2008) entre outros que dialogam com a presente temática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Ensino de Botânica na perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais e BNCC: possibilidades de relação aos saberes locais

Partindo do pressuposto da necessidade de considerar as particularidades culturais e naturais de cada lugar ao processo educacional para o favorecimento da construção do saber, conforme constata os autores Jacaúna e Greco (2018, p. 3) quando enfatizam,

A ciência por ser um constructo do pensamento lógico humano, é passível de uma dinâmica constante, que reinventa teorias, descobre o novo, o desconhecido, deixando de lado a condição as crenças e costumes das sociedades tradicionais, ignorando os conhecimentos das pessoas não letradas, desprestigiando a cultura e os valores das comunidades tradicionais, tendo como conhecimento verdadeiro as afirmativas produzidas por pesquisadores através do conhecimento científicos responsáveis pela faculdade de representar o mundo, aferir sentido às coisas, fixar medida, quantificar, imprimir valor aos fenômenos.

Os autores destacam que o ato de formalizar e de conceber tanto aproximações como afastamentos entre fatos e matérias se constitui e se constrói na matriz antropológica do processo de viver e conhecer do ser humano, o qual não se configura numa aptidão exclusiva da ciência, e permite abrir espaço para outros saberes.

Para Nascimento (2018), o modo de relacionamento com o real estabelece sentidos, propicia representação desempenhando uma epifania do local, do território, pelos próprios sujeitos locais possuidores de modos de vida específicos e genuínos, embasado numa visão de mundo diferente daquela da racionalidade moderna. Segundo Geertz (2014), na sua origem, o saber que desembocaria naquilo hoje denominado conhecimento científico, como tantos outros saberes, constituiu-se, no momento de seu nascimento, como um saber local.

Corroborando com o pensamento de Jacaúna e Greco (2018), partimos do princípio de que o saber local (utiliza-se aqui a definição de Geertz 2014) é um desafio não totalmente descartado e explicam os fenômenos vivenciados por alguns grupos de pessoas e acredita-se este serve de base à construção do conhecimento científico, obtido em condições de observação explícita e desenvolvido por meio de métodos sistemáticos, e buscam a verdade dos fenômenos.

Segundo Foucault (2008), saber é o conjunto de elementos formados de maneira regular por uma prática discursiva e indispensáveis à construção de uma ciência. É aquilo do qual podemos falar em uma prática discursiva especificada pelo domínio constituído pelos diferentes objetos que irão ou não adquirir um status científico. O espaço onde o sujeito pode tomar posição para falar dos objetos ocupantes de seu discurso e se define por possibilidades de utilização e de apropriação oferecidas por esse discurso.

Em outros termos, conforme ressaltam Jacaúna e Greco (2018, p. 4), “etimologicamente, a palavra saber, distinguida por Foucault (2007), é o processo por meio do qual o sujeito se modifica pelo que conhece, pelo trabalho realizado para conhecer e permite a modificação do sujeito e a construção do objeto”. O próprio Foucault ressalta, “há saberes que são independentes das ciências (que não são nem seu esboço histórico, nem o avesso vivido); mas não há saber sem uma prática discursiva definida, e toda prática discursiva pode definir-se pelo saber que ela forma” (FOUCAULT, 2008, p. 215).

Os saberes locais não devem ser “excluídos” pelo saber formal, mas utilizado como âncora ao processo de construção de conhecimento conforme enunciou-se. Pressupõe valorizar os aspectos da realidade dos alunos em seu mundo de vida, possibilitando a ampliação da visão dos estudantes em relação ao conhecimento. Baptista (2010, p. 690) corrobora com essa ideia argumentando, “os estudantes poderão compreender a legitimidade de diferentes modos de abordar os fenômenos naturais, podendo realizar escolhas em relação àquilo que consideram importante” e assim, poderão aplicar os conhecimentos nos contextos os quais julgarem necessários e/ou apropriados, ressalta a autora.

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação básica¹ estabelecem que a educação deve proporcionar na sua plenitude, o desenvolvimento humano em condições de liberdade e dignidade com respeito e valorização das diferenças sendo esta, um direito assegurado na Constituição Federal e Estatuto da criança e do adolescente (BRASIL, 2013). Atentando-se ao

¹ A LDB, no inciso IV do seu artigo 9º, atribui à União *estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum* (BRASIL, 2013, p.7).

trecho das diretrizes em relação à valorização das diferenças, é preciso considerar as diferenças étnicas, culturais, políticas e religiosas, desse modo as experiências, fruto das vivências dos estudantes onde se inserem, não podem ser menosprezadas, tendo em vista que tais experiências passam a nortear suas vidas. Nesse sentido, os saberes aprendidos na vida cotidiana são acumulados ao longo das gerações, transmitidos pela oralidade e carregados de significados.

Para assegurar tal objetivo foram estabelecidos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a qual “pretende, portanto, uma explicitação das habilidades básicas, das competências específicas, que se espera sejam desenvolvidas pelos alunos, [...]” (BRASIL, 1999, p. 4), proposta relacionada às competências e habilidades indicadas hoje na Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

Os PCN para o Ensino médio é dividido em 4 partes respectivamente, a saber: Bases legais; Linguagens, códigos e suas tecnologias; Ciências da natureza, linguagens e suas tecnologias; Ciências humanas e suas tecnologias. A parte III ora citada (alvo deste estudo) inclui o ensino de Física, Química, Biologia e Matemática. Logo, analisa-se o que compete ao ensino da Biologia de forma a visualizar como a Botânica é explorada, quais aspectos são considerados para seu estudo a fim de verificar as possíveis relações desta área da Biologia aos saberes locais.

O documento considera o aprendizado disciplinar de Biologia como inseparável das demais ciências sendo necessário a articulação entre as disciplinas da área,

O que chama atenção, nessa sequência de elementos disciplinares e interdisciplinares, mais do que a relação entre as disciplinas da área, são as pontes com as disciplinas das outras áreas [...] Na realidade, o aprendizado das Ciências da Natureza e da Matemática deve se dar em estreita proximidade com Linguagens e Códigos, assim como com as Ciências Humanas (BRASIL, 1999, p. 10).

O ensino não deve ser realizado de forma isolada, mas buscando articular com as demais Ciências, a interdisciplinaridade deve ser fator para a compreensão da ciência, tecnologia e sociedade. Baptista (2010) salienta que as salas de aulas são espaços multiculturais, os estudantes trazem consigo concepções prévias e o professor deve estar atento a isso para poder direcionar as aulas às necessidades destes indivíduos e das sociedades onde vivem, porém, é possível encontrar dificuldades para a comunicação com os estudantes cujas concepções na maioria destes sejam diferentes das concepções científicas, em caso especial, daqueles estudantes oriundos de comunidades tradicionais.

É necessário portanto, maior atenção por parte do professor, haja vista a possibilidade de encontrar salas de aula onde a maioria das concepções dos estudantes não seja condizente às científicas. De acordo com os PCN

[...] é essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado às suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais podem ter para eles (BRASIL, 1998, p. 27).

Nota-se no trecho citado acima um aspecto de modo a ressaltar os saberes com base na vivência dos estudantes considerando aspectos locais, nesse sentido, considerando a realidade amazônica, o caboclo, ribeirinho, ou ainda pertencentes a comunidades rurais, utilizam saberes da floresta, incluindo o uso das plantas como modo de produção de sua existência. Como exemplo prático, pode-se citar sua utilização para fins medicinais, e ainda a questão do plantio, onde os produtores rurais, ao tratar da manutenção da plantação, realiza a limpeza do terreno e deixa os troncos e galhos das árvores no próprio local a mercê do tempo a fim de poderem de maneira natural, adubar a terra, trata-se portanto, de um saber botânico, mas baseado em sua experiência de vida, ou seja, é um saber local.

Em relação ao Ensino de biologia, onde, de acordo com os PCN, se constitui como seu objeto de estudo o fenômeno da vida em toda sua diversidade de manifestações (BRASIL, 1999), dentre os objetivos de competência nesta área, há aspectos “que têm a ver com a construção de uma visão de mundo, outros práticos e instrumentais para a ação e, ainda aqueles, que permitem a formação de conceitos, a avaliação, a tomada de posição cidadã” (BRASIL, 1999, p. 15). Em termos gerais pode-se inferir que as experiências de vida são necessárias para a referida construção apontadas no PCN.

Para se chegar a compreensão do fenômeno da vida conforme o próprio documento estabelece pode-se observar a menção ao estudo dos vegetais como se segue,

[...] o estudo aprofundado de determinados grupos de seres vivos em particular – **anatomia, fisiologia** e comportamentos – pode se constituir em projetos educativos, procurando verificar hipóteses sobre a reprodução/evolução de peixes, **samambaias** ou seres humanos (BRASIL, 1999, p. 16, grifo nosso).

Nesse trecho, os parâmetros curriculares exemplificam o estudo dos seres vivos em suas características anatômicas, fisiologias e de comportamento e citam as samambaias, uma planta cujo conteúdo em Biologia é abordado no ensino de Botânica. Constata-se que essa área

é evidenciada nos Parâmetros curriculares mesmo de forma generalizada e não enfatiza a sua importância, embora a partir daí se possa reconhecer o estudo desses elementos como necessários para a compreensão da vida em termos biológicos.

Em outro trecho o documento aponta o estudo dos vegetais o qual permite a compreensão da relação de origem dos grupos dos diferentes seres vivos e o ambiente onde elas ocorrem, “para o estudo da **diversidade** de seres vivos, tradicionalmente da Zoologia e da **Botânica**, é adequado o enfoque evolutivo-ecológico, ou seja, a história geológica da vida” (BRASIL, 1999, p. 18, grifo nosso). Mais uma vez percebe-se que ele “não apresenta ou aborda um enfoque empírico, nem específico direcionado somente para estudo da Botânica, que aparece como “figurante” neste “cenário”, bem atrás do “protagonista”, a biodiversidade” (BOCKI et al., 2011, p.3).

Todas as orientações já indicavam estar relacionadas a finalidade de produzir competências e habilidades ao estudante, principal objetivo elucidado hoje na proposta da BNCC conforme veremos mais adiante. No caso dos PCN, os desenvolvimentos desses pressupostos já recebiam destaque e, segundo o documento, as principais competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes diz respeito a, primeiro - representação e comunicação: onde deve ocorrer o desenvolvimento da capacidade de comunicação; segundo - investigação e compreensão: com o desenvolvimento da capacidade de questionamento de processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e possibilidades de prever evoluções, desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender.

Nesse tópico aponta que o estudante deve aprender a utilizar critérios científicos para realizar a classificação de animais, vegetais, dentre outros. Logo, nota-se a presença de apreensão de habilidade em relação ao ensino de Botânica a partir desta dada competência, mas ainda de forma não muito visível.

No que diz respeito a habilidade e competência referente à contextualização sociocultural espera-se do aluno a possibilidade de compreender e utilizar a ciência como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático, ou seja, consiga um olhar sobre a natureza mediado pelos saberes científicos.

Segundo os PCN é fundamental ao ensino de Biologia, corresponder a algo mais de fornecimento de informações, mas esteja voltado ao desenvolvimento de competências a fim de o aluno, de posse dessas informações, possa ser capaz de compreendê-las, elaborá-las e refutá-las quando for o caso, ou seja, possa compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (BRASIL, 1999).

Tal desenvolvimento já inicia na escola fundamental e perpassa até o Ensino médio, cada nível apresenta suas características próprias as quais permitem desenvolver capacidades e potencialidades para o exercício pleno da cidadania nestes mesmos momentos. Para isso, é preciso selecionar conteúdos e escolher metodologias condizentes às intenções educativas expressas nos objetivos gerais da área de Ciências da natureza, apontam os PCN.

Em relação às Ciências da natureza, no que compete ao ensino de Biologia, em suma, destaca os parâmetros caracterizantes da área, pois

é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões (BRASIL, 1999, p. 20).

Observa-se que os parâmetros curriculares objetiva seu direcionamento às Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias destacando a interdisciplinaridade entre as disciplinas como um todo integrado, e não somente às da área natureza, mas também as demais para o desenvolvimento das competências e habilidades dos estudantes, a priori, em relação à compreensão dos fenômenos e, a posteriori, às ações a serem desenvolvidas.

Ao traçar rumos e desafios para a Educação geral e às Ciências da natureza os PCN evidenciam um país multicultural e as propostas estabelecidas devem estar em consonância à realidade vivida, abrindo possibilidades para os educadores poderem abordar temas a partir de metodologias onde se inserem as realidades locais, não limitando-se a ela, mas partir do local ao global de modo a possibilitar uma visão geral de mundo,

na elaboração de propostas educacionais, além de se considerarem as variáveis regionais, de sentido cultural e socioeconômico, tão significativas em um país de dimensões e de contrastes sociais como o Brasil, é preciso ter clareza de que as propostas, oficiais ou não, na melhor das hipóteses são o início de um processo de transformação, de reacomodação e de readequação (BRASIL, 1999, p. 47).

Considerar a realidade do aluno e seu meio de vivência não só valoriza os aspectos locais como dá suporte naquilo comum a ele e ao desenvolvimento de seu aprendizado. Nessa perspectiva, apontam os parâmetros uma abertura à possibilidade de relação aos saberes locais pois se é considerado o universo vivencial comum entre os alunos e os professores como ponto de partida para o aprendizado, que investiga ativamente o meio natural ou social real. Este

procedimento passa a promover com vantagem o aprendizado significativo e cria condições para um diálogo efetivo, de caráter interdisciplinar, em oposição ao discurso abstrato do saber, prerrogativa do professor (BRASIL, 1999). Segundo destaca Geertz,

[...] as formas do saber são sempre e inevitavelmente locais, inseparáveis de seus instrumentos e de seus invólucros. Pode-se, é claro, obscurecer esta realidade com o véu de uma retórica ecumênica, ou embaçá-la *ad infinitum*, com teoria. Mas não podemos fazer com que simplesmente desapareça (GEERTZ, 2014, p. 10).

Nesse pensamento, considera-se os saberes locais como oriundos de suas experiências de vida, da realidade local. Assim, se estabelecem os conhecimentos prévios, reconhecidos nos PCN como “[...] particularmente relevante para o aprendizado científico e matemático” (BRASIL, 1999, p. 52). A partir disso, pode-se utilizá-los como ponto de partida para a compreensão dos conceitos científicos estudados, pois “os alunos chegam à escola já trazendo conceitos próprios para as coisas que observam e modelos elaborados autonomamente para explicar sua realidade vivida, inclusive para os fatos de interesse científico” (BRASIL, 1999, p. 52). Considerando essa perspectiva, o documento destaca,

É importante levar em conta tais conhecimentos, no processo pedagógico, porque o efetivo diálogo pedagógico só se verifica quando há uma confrontação verdadeira de visões e opiniões; o aprendizado da ciência é um processo de transição da visão intuitiva, de senso comum ou de auto elaboração, pela visão de caráter científico construída pelo aluno, como produto do embate de visões (BRASIL, 1999, p.52).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) por sua vez tem como foco o desenvolvimento de competências específicas, definidas no documento como a mobilização de conhecimentos referentes a conceitos e procedimentos, habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017).

A BNCC é prevista na LDB de 1996. O documento foi apresentado em 23 de fevereiro de 2016 sob projeto de lei PL 4486/2016 à Câmara dos Deputados Federais. Em abril do mesmo ano foi divulgada a segunda versão da proposta, alvo de intensos debates realizados por entidades ligadas à área da educação. Em 06 de abril de 2017 foi divulgada sua terceira versão (BARBI & NETO, 2017). Somente agora em meados deste estudo ela foi homologada (14 de dezembro de 2018) e publicada a versão final incluída o texto da Base Nacional referente a etapa do Ensino Médio.

Conforme a definição na própria BNCC, diz-se que ela é um documento plural e contemporâneo inspirado nas experiências de mundo e a partir dela as redes de ensino e instituições escolares tanto públicas quanto particulares passarão a ter uma referência nacional comum e obrigatória para elaboração do currículo e propostas pedagógicas, não excluindo as particularidades regionais e locais.

Observa-se uma forte referência considerando experiências de mundo, assim como nos PCN, trazem uma abertura para características específicas de cada localidade, o qual infere-se a possibilidade de relação aos saberes locais nos processos de educação escolar, “as escolas precisam elaborar propostas pedagógicas considerando as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, assim como suas identidades linguísticas, étnicas e culturais” (BRASIL, 2017, p. 15). Em outro trecho reafirma “os sistemas de ensino e as escolas devem construir seus currículos e suas propostas pedagógicas, considerando as características de sua região, as culturas locais [...]” (BRASIL, 2017, p. 471).

A BNCC estabelece um conjunto de decisões para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação básica, sendo elas responsáveis por adequar as proposições do documento à realidade local e resultam de um processo de envolvimento e participação das famílias e da comunidade (BRASIL, 2017). Entre as ações a que se referem, ela visa

contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas;

selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.; (BRASIL, 2017, p. 16-17).

As ações acima citadas correspondem a duas das oito expostas no documento em sua terceira versão. As mencionadas apresentam explicitamente aspectos que valorizam a abordagem de conteúdos com base na realidade local bem como o uso de metodologias, isso assegura o desenvolvimento de competências específicas. “Essas decisões precisam, igualmente, ser consideradas na organização de currículos e propostas adequados às diferentes modalidades de ensino” (BRASIL, 2017, p.17).

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (BRASIL, 2017, p. 19).

Em se tratando da área de Ciências da natureza integrante das disciplinas de Biologia, Física e Química, deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, de forma a preparar os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. Significa, ainda, criar condições para eles poderem explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (BRASIL, 2017). Nesse caso, a botânica estaria associada a temática Vida e Evolução mesmo não apresentada de forma evidente.

A BNCC define competências específicas de Ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio, as quais destaca-se a seguintes características:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2017, p. 539)

A competência segunda corresponde à temática vida e evolução, segundo a própria proposta aponta que os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões de modo a situar a humanidade e o planeta Terra na história do Universo a partir do reconhecimento no qual os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo. Isso possibilita ao estudante entender a vida em sua diversidade de formas e de organização permitindo a ele atribuir importância à natureza e seus

recursos (BRASIL, 2017). Sendo assim, nessa competência específica podem ser relacionados, dentre outros assuntos, os de abordagem botânica como a fotossíntese, evolução biológica, organização e respiração celular (vegetal).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para esse estudo, lembra-se a limitação à área de Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias, pois pretendeu-se aqui analisar a proposta da BNCC com foco na Biologia dando ênfase à botânica. Buscou-se enfatizar, em termos gerais, a menção aos saberes locais abordados na proposta apontando a possibilidade de relação com o ensino de Botânica para o ensino médio.

Vale ressaltar que o ensino de botânica não é evidente principalmente na proposta da BNCC, pois ela focaliza aspectos conceituais e o estabelecimento de metas (a partir das competências e habilidades) no qual o processo educativo deve promover ao longo da Educação básica. Segundo Ursi et al. (2018) considerado um caso grave, com poucos exemplos botânicos encontrados, ao mesmo tempo em que o planeta vive uma crise ambiental requerendo cada vez mais o conhecimento e valorização das plantas e de seu ensino.

Apesar de se encontrar a possibilidade de relação entre botânica e saber local, esta não é estabelecida de fato nos documentos aqui analisados. Ressalta-se que as especificidades regionais são estabelecidas na proposta, porém devem ser indicadas nos currículos e projetos político pedagógicos de cada rede estadual sendo estas encarregadas de definir as especificidades julgadas pertinentes conforme a proposta da BNCC. Durante esse período de adaptação há de se considerar levantar questões sobre: Como os professores devem agir para estabelecer a relação aos saberes locais? Quais aspectos do ensino de botânica devem ser priorizados? Ou simplesmente não serão levados em consideração por não serem evidenciados e ainda se não forem “cobrados” nas provas de vestibulares? Uma vez que na BNCC a proposta é aprofundar as temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e universo, sendo essas “consideradas essenciais para que competências cognitivas, comunicativas, pessoais e sociais possam continuar a ser desenvolvidas e mobilizadas na resolução de problemas e tomada de decisões” conforme aponta a BNCC (BRASIL, 2017, p. 538) e segundo essa orientação a botânica acaba sendo invisibilidade.

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, o autor na condição de bolsista realiza este trabalho em função de projeto de pesquisa no percurso da pós-graduação.

REFERÊNCIAS

BARBI, Juliana Silva Pedro; NETO, Jorge Megid. A saúde nos anos finais do Ensino Fundamental: Uma análise de documentos de referência. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

BOCKI, Aline Criçula; LEONÊS, Adriano da Silva; PEREIRA, Sarah Graice Maciel; RAZUCK, Renata Cardoso de Sá Ribeiro. **As concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica**. Disponível em: www.nutes.ufjf.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R1318-2.pdf. Acesso em: 19 jan. 2019.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação**. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares para o Ensino médio**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 18 nov. 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio) – Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 04 nov. 2018.

FERREIRA, Felipe. **Entenda como funciona a Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <https://www.proesc.com/blog/entenda-a-base-nacional-comum-curricular-bncc/> Acesso em: 17 jan. 2019).

FOUCAULT, Michel. 1926-1984. **A arqueologia do saber**/Michel Foucault; tradução de Luiz Felipe Baeta Neves, 7ed. - Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

GEERTZ, C. (2014). **O saber local: novos ensaios em antropologia interpretativa**. 14ª ed. 2ª reimpressão 2017 (Trad., Joscelyne, V.M.). Coleção antropologia, Petrópolis/RJ: Vozes.

JACAÚNA, Carmen L. F. S.; GRECO, Roberto. Os Saberes da tradição como instrumento mediador da aprendizagem em Geociências. In: V Anais do Seminário Internacional em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, v. 5. Manaus: EDUA. 2018. ISSN 2178-3500.

NASCIMENTO, Celso. A etnociência e os saberes tradicionais do trabalho agrícola. In: Anais do Seminário Internacional em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, v. 5. Manaus: EDUA. 2018. ISSN 2178-3500.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2007.

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia Paiva; SANO, Paulo Takeo; BERCHEZ, Flávio Augusto de Souza. **Ensino de Botânica**: conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos Avançados, 32 (94), 2018.

FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS USANDO O TEMA DOS VEGETAIS COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lindalva Sâmela Jacaúna de Oliveira^a, Ana Paula Melo Fonseca^b, Augusto Fachín Terán^c

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Ciências;
Conceito Espontâneo;
Conceito Científico.

E-mail:

^a lindalva1802@gmail.com

^b anafonseca23@outlook.com

^c fachinteran@yahoo.com.br

Eixo Temático 2: Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Compreender o processo de formação de conceito científico é de suma importância para o desenvolvimento cognitivo do estudante, uma vez que os conhecimentos existentes em sua estrutura cognitiva serão as bases para estruturar os conceitos na mente. O objetivo deste trabalho é compreender como os conceitos espontâneos contribuem para a formação de conceito científico usando o tema dos vegetais. A pesquisa é do tipo qualitativo. A técnica usada foi a observação participante e roda de conversa. Foram registradas as falas e as ações dos estudantes. A pesquisa realizou-se em uma escola ribeirinha no município de Parintins-AM, com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos evidenciaram que os conceitos espontâneos dos estudantes contribuíram para a compreensão dos conceitos científicos apresentados na roda de conversa. Além dos avanços conceituais, o trabalho traz a reflexão do uso de estratégias didáticas que estimule o estudante a pensar e a analisar o mundo em que vivem, de modo a compreender os problemas presentes em seu cotidiano.

1 INTRODUÇÃO

A floresta Amazônica possui uma grande diversidade de recursos florísticos, sendo o lócus ideal para pesquisas relacionadas ao ensino dos vegetais, bem como de outros temas relacionados ao contexto amazônico. Diante da presença de diversas espécies vegetais em volta das escolas ribeirinhas, compreende-se a importância da utilização deste recurso nas aulas de ciências, sendo possível ir além das fotos e figuras existentes no livro didático.

O tema dos vegetais pode ser trabalhado de diferentes maneiras na sala de aula ou fora dela, desde que se tenham objetivos claros e se conduza ao estudante à reflexão, indagação e discussão. Entretanto, saber utilizar e enxergar os recursos disponíveis na natureza ainda é um obstáculo a ser superado pela maioria dos educadores, em especial os das áreas ribeirinhas do baixo Amazonas.

O estudo em questão busca compreender os aspectos que contribuem para a formação de conceito científico a partir dos conceitos espontâneos, sendo estes adquiridos por meio das

interações sociais e culturais na comunidade, buscando investigar em que momento esses conceitos afloram para se complementar aos conceitos científicos trabalhados em sala de aula. Em função disto, o objetivo deste trabalho foi compreender como os conceitos espontâneos contribuem para a formação de conceito científico usando o tema dos vegetais com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola ribeirinha Amazônica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Formação de conceito científico no ensino de Ciências

Para Galvão et al. (2011) os conceitos científicos no ensino de Ciências são fundamentais na vida do ser humano, pois compreendemos com eles os “fenômenos naturais” como também facilitam a leitura de mundo. Azevedo (2008) afirma que apenas "transmitir conceitos não logra resultados satisfatórios quanto aos objetivos escolares”, nesse sentido é necessário que o educador transcenda ao ensino bancário e utilize de outros caminhos para a construção do conhecimento científico.

Os saberes prévios dos estudantes quando mediados pelo educador são a base para a formação dos conceitos científicos. Galvão et al. (2011) dizem que esses conceitos:

Libertam o pensamento, a aprendizagem e a comunicação do mundo físico, tornando possível a aquisição de ideias abstratas que servirão para categorizar situações novas e facilitar a assimilação e descoberta de novos conhecimentos. Esse entendimento perpassa os limites de que vivemos num mundo conceitual, e que a realidade que vivemos está relacionada indiretamente às propriedades físicas de nosso meio e aos nossos sentidos sensoriais.

16

Para Sforzi (2004, p.48) os conceitos “[...] ampliam o horizonte da percepção e modificam as formas de interação com a realidade [...]” e de acordo com Vigotski (2005, p. 115), “os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem constituir o meio na qual a consciência e o domínio se desenvolvem [...]”. Compreende-se então que a formação dos conceitos científicos é essencial para o desenvolvimento da aprendizagem do indivíduo e sua tomada de consciência da realidade, tornando-o apto a solucionar problemas e ao enfrentamento das questões sejam elas sociais, econômicas, políticas e ambientais.

Nesse sentido, vislumbra-se na sala aula, possibilidades de desenvolver práxis pedagógicas diferenciadas, com intencionalidade e organizadas sistematicamente no ensino de Ciências, conectando o indivíduo à realidade, fazendo-o refletir sobre as problemáticas que vivencia diariamente, favorecendo deste modo a formação dos conceitos científicos.

2.2 Saberes e conceitos cotidianos e a formação dos conceitos científicos

Para o ser humano se desenvolver, é necessário relacionar-se com outros indivíduos, esta interação o faz adquirir conhecimentos e experiências vivenciadas em seu cotidiano. Por isso, a valorização desses conhecimentos amplia as possibilidades de conhecer o universo a sua volta.

Segundo Lima (2018, p. 43) “o processo de formação de conceitos científicos dependerá da atividade em que o estudante está inserido, por isso, a educação escolar é primordial na mediação entre os conceitos cotidianos”. É nesse espaço que a criança tem os primeiros contatos com os conhecimentos cientificamente elaborados, sendo necessária uma apresentação favorável e eficiente pra a construção e ressignificação do conhecimento.

A influência dos saberes cotidianos na formação dos conceitos científicos é identificada em sala de aula quando há contextualização com a realidade vivenciada pelo estudante. De acordo com Galvão et al. (2011, p. 143):

[...] para que a criança tenha um bom desenvolvimento na formação de conceito científico é necessário que, ela tenha em seus conceitos cotidianos, mediados pela atividade de interação coletiva com o mundo e com as pessoas, alcançando certo nível de desenvolvimento para que possa absorver um conceito correlatado. Isso tudo implica na compreensão de que o entendimento da criança sobre determinados conceitos são determinados por seus encontros com o mundo físico, com as interações exercidas com outros sujeitos e com suas experiências vivenciadas em seu contexto sociocultural, aspectos esses que contribuem com o significado e com o sentido de humanização do homem.

Deste modo, a interação com o mundo deve ser propiciada na escola, pois é o espaço de ensino e aprendizagem. O conhecimento está em constante transformação, pois o ser humano vive em contínuo processo de aprendizado. É possível a partir disso, influenciar diretamente no modo de como o ser humano se relaciona com o mundo a sua volta e se identifica como sujeito construtor de sua própria história (SCHROEDER, 2007).

Vygotsky (2005) estudou o processo de desenvolvimento do ser humano, classificando em dois tipos: conceitos espontâneos, desenvolvidos a partir das interações sociais e culturais, enquanto que os conceitos científicos são adquiridos por meio do ensino, em situações formais e sistematizados, ocorrendo em sala de aula ou em espaços educativos não formais.

A respeito dos conceitos espontâneos e científicos, este mesmo teórico aponta que:

A criança adquire consciência dos seus conceitos espontâneos relativamente tarde; a capacidade de defini-los por meio de palavras, de operar com eles a vontade, aparece muito depois de ter adquirido os conceitos. Ela possui o conceito (...), mas não está consciente do seu ato de pensamento. O desenvolvimento de um conceito científico, por outro lado, geralmente começa com sua definição verbal e com sua aplicação em operações não-

espontâneas (...) poder-se-ia a dizer que o desenvolvimento dos conceitos da criança é ascendente (indutivo), enquanto o desenvolvimento de seus conceitos científicos é descendente (dedutivo) (VYGOTSKY, 2005, p.93).

Os conceitos espontâneos e científicos devem ser trabalhados juntos, pois se complementam como elos que contribuem para a aprendizagem dos estudantes. É necessário enfatizar que a introdução de conceitos científicos não significa uma compreensão integral, pois é essencial a contextualização com o cotidiano do estudante, contribuindo para o aprimoramento dos conceitos científicos.

Em sala de aula é possível contemplar um ensino diversificado e significativo, pois a valorização desses conhecimentos é de extrema relevância para os estudantes, já que é possível a partir disso estimular de forma efetiva o seu desenvolvimento. Uma aula de Ciências que valoriza os conhecimentos oriundos de suas experiências é muito mais rica, sendo capaz de superar as dificuldades do ensino em vários aspectos como a falta de Laboratório de Ciências.

O desafio de desenvolver práticas que subsidiem a formação de conceitos científicos ainda é um grande desafio para maioria dos professores de escolas ribeirinhas. Mortimer (2000, p.36) salienta que “as idéias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem”. Por isso, o professor tem a necessidade de realizar uma articulação entre os saberes cotidianos dos estudantes com o saber escolar, difundindo um ensino que possibilite o acesso à ciência de forma inovadora desenvolvendo as capacidades cognitivas dos estudantes.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma escola ribeirinha da comunidade do Parananema, pertencente à área periurbana do município de Parintins-AM, localizada a 9 km do centro da cidade. Os sujeitos da pesquisa foram 17 crianças do 4º ano do Ensino Fundamental e um docente. A comunidade possui belezas naturais e é circundada pelo lago do Macurany (SILVA, 2012), onde é possível o uso dos vegetais nas aulas do componente curricular Ciências.

Esta pesquisa tem abordagem qualitativa, pois, favorece uma relação recíproca entre pesquisador e o contexto pesquisado, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento científico (TRIVIÑOS, 2015). A abordagem é fenomenológica, possibilitando a compreensão do fenômeno pesquisado a partir de sua própria realidade, e como vêem o mundo a partir de suas experiências (GIL, 2010).

A técnica de pesquisa foi a observação participante, diário de campo e a roda de conversa. Para Moura e Lima (2014, p. 99) a roda de conversa “é no âmbito da pesquisa narrativa, uma forma de produzir dados em que o pesquisador se insere como sujeito da pesquisa pela participação na conversa e, ao mesmo tempo, produz dados para discussão”. A partir disto foi possível descrever as ações dos estudantes, assim como participar das atividades escolares.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Roda de conversa e a formação de conceitos científicos sobre os vegetais

O processo de formação de conceito científico é bastante complexo e necessário para a construção do conhecimento científico do ser humano. Na educação em ciência é constituído como elemento central desta área de estudo (LIMA, 2011). Por meio de estratégias diferenciadas, é possível instigar os estudantes a conhecer o mundo em que vivem e os fenômenos naturais, por tanto, compreender como se desenvolve e quais elementos são necessários para sua formação contribuem para articulação de estratégias didáticas em sala de aula.

De acordo com Moura e Lima (2014, p.99) uma das estratégias possíveis de serem utilizadas em sala de aula é a roda de conversa, pois, por meio delas é possível desenvolver diálogos significativos.

[...] o diálogo é um momento singular de partilha, porque pressupõe um exercício de escuta e de fala, em que se agregam vários interlocutores, e os momentos de escuta são mais numerosos do que os de fala. As colocações de cada participante são construídas por meio da interação com o outro, seja para complementar, discordar, seja para concordar com a fala imediatamente anterior.

Diante disso, para trabalhar conceitos científicos presentes no tema dos vegetais, utilizou-se a roda de conversa para articular com os conceitos espontâneos por meio de diálogo, estabelecendo um momento de partilha dos conhecimentos, deixando-os seguros para se expressarem a respeito do conteúdo trabalhado.

Segundo Maciel e Fachín-Terán (2013, p. 249) “[...] uma aula expositiva dialogada requer do aluno uma participação ativa em que ele consiga estabelecer uma relação entre o conteúdo novo e o já existente na sua estrutura cognitiva”. Essa exposição do tema dos vegetais tornou-se um momento de muito aprendizado, sendo valorizadas as ações, vivências e experiências do seu cotidiano, onde são adquiridos os conceitos espontâneos.

Por isso, a roda de conversa foi estabelecida a priori com uma conversa informal para observar a relação das crianças com os vegetais, pelo fato de residirem em uma comunidade ribeirinha, onde o contato com a natureza está presente em atividades como: pescar, brincar ao ar livre, tomar banho no rio, dentre outras atividades presentes em sua vida cotidiana.

Para motivar os estudantes, realizou-se a dinâmica de escolha de nomes fictícios de plantas conhecidas a partir de suas vivências, e assim foi iniciada a introdução do tema dos vegetais de maneira sucinta, onde puderam escolher de maneira livre seus nomes. Durante este processo, os estudantes dialogaram entre si e registro-se expressões como: *“Eu nunca tive nome de planta, vou escolher o nome de uma flor, sabe por que, professora? É porque eu acho que combina mais com meninas”* (Flor do meio dia, criança de 10 anos).

Gonzaga (2013, p. 51) destaca que “o homem, na busca de compreensão de sua condição humana, tende a criar alternativas para ensinar e aprender com os outros”, assim as crianças buscaram nesse momento, aprender uma com as outras a escolher o seu nome, sendo fundamental essa interação para aprender sobre os vegetais e sua relação com o homem.

Após a escolha dos nomes, momento de interação entre eles, buscou-se alternativas para começar a instigá-los a refletir sobre sua realidade, como por exemplo, evidenciou-se o entorno da escola, a comunidade, o caminho de ida e vinda para a escola, sendo possível registrar o conhecimento dos estudantes sobre os vegetais a partir de seu cotidiano (Quadro 1).

Quadro 1: Registro das falas das crianças sobre os vegetais.

Nome fictício assumido pelos estudantes	Idade	Falas das crianças sobre os vegetais de sua comunidade
Castanheira	09	<i>“As arvores da comunidade estão ficando poucas, porque estão cortando demais, e isso aumenta o calor, sabia professora?”.</i>
Rosa	10	<i>“As plantas da escola são legais e temos que cuidar, mas só que as arvores que fica no caminho de casa são melhor, porque dão sombra pra nós”.</i>
Pinheiro	10	<i>“Ao redor da escola tem as plantas, essas plantas professora foram plantadas pra enfeitar a escola, a senhora já viu uma escola sem planta? Não é legal né? Eu também acho que devemos cuidar das plantinhas aqui da escola”.</i>

Fonte: Diário de Campo, 2015.

Para introduzir novos conceitos é necessário direcionar o olhar pedagógico para a realidade na qual o estudante está inserido. Pelas observações percebeu-se que a maioria tinha percepção ambiental relacionado ao clima e ao calor excessivo devido ao desmatamento na comunidade.

Em função disto, é necessário fazer a ligação do conhecimento científico com os problemas que atingem o cotidiano, sendo possível refletir as ações do homem sobre o meio ambiente, construindo a partir disso, novos conceitos sobre os vegetais em relação ao contexto amazônico na qual estão inseridos. Destacamos o pensamento de Raven (2013, p.1) que diz: “[...] somos totalmente dependentes das plantas” é por meio delas que hoje a ciência tem evoluído bastante no que diz respeito à busca de uma melhor qualidade de vida.

Diante da abordagem realizada para verificar a relação dos estudantes com os vegetais, usou-se como instrumento de ensino um pequeno galho de uma árvore para representar de maneira concreta um vegetal, onde puderam perceber e visualizarem suas características e foi explicada os conceitos e funções para a planta sobreviver. Seguidamente foi perguntado aos

estudantes, vocês sabem o que é um vegetal? Onde ele expressaram o que entendiam sobre os vegetais.

Nesse momento, não foi dado inferência a nenhum espaço da comunidade, com o intuito que os mesmos refletissem sobre o que tinha sido perguntado, sendo possível identificar os conceitos espontâneos. No quadro 2 destacam-se algumas das falas e concepções em relação aos vegetais.

Quadro 2: Falas dos estudantes relacionadas aos vegetais.

Nome fictício assumido pelos estudantes	Idade	Pergunta motivadora: Vocês sabem o que é um vegetal?
Vitória-Régia	09	<i>“Bom, eu acho que é são as plantas”.</i>
Cupuaçu	10	<i>“Eu sei, professora, são as todas as plantinhas que existem no mundo”.</i>
Castanheira	10	<i>“Os vegetais são também seres vivos, são as plantas e arvores, elas são importante, lá em casa a mamãe faz até chá, quando estou com dor de estômago”.</i>
Hortelã	10	<i>“São as plantas, até aquelas plantinhas bem pequeninas que tem no mundo, ne professora?”</i>

Fonte: Diário de Campo, 2015.

As falas das crianças evidenciam a presença constante de suas vivências cotidianas. Destacam-se no quadro 2, que algumas crianças conseguiram responder de forma espontânea o que caracteriza um vegetal, outras demonstram saber termos científicos e também a importância dos vegetais para os seres humanos.

Esse momento de compartilhamento de conhecimento favoreceu a aprendizagem dos demais estudantes que não conseguiram responder do que se trata um vegetal, pois, apesar de viverem em um espaço rico em espécies de plantas, uma parcela pequena dos estudantes não conheciam o termo vegetal e não verbalizaram o que havia sido perguntado.

O trabalho desenvolvido mostra o quanto há necessidade de estimular os estudantes a falar, ouvir e questionar, pois “o processo de formação de conceitos científicos envolve a apropriação, pelos estudantes, dos novos modos de falar e pensar o mundo” (LIMA, 2011, p. 858).

Destacamos, que o contexto amazônico na qual as crianças vivem contribui de maneira significativa para o aprendizado dos conceitos científicos. Para Araújo e Fachín-Terán (2013), a floresta amazônica é um laboratório vivo para o ensino de ciências, tornando-se assim um instrumento essencial para a formação de conceitos científicos.

A abordagem sobre o tema dos vegetais iniciou-se sobre as partes da planta a partir dos seguintes conceitos: raiz, caule, folha, fruto e o processo de fotossíntese. Na roda de conversa houve várias perguntas a respeito dos vegetais relacionadas ao cotidiano, onde pode-se perceber uma relação afetiva dos estudantes com as árvores (Quadro 3)

Quadro 3: Falas dos estudantes sobre a presença de árvores em seu cotidiano

Nome fictício assumido pelos estudantes	Idade	Pergunta motivadora: Na casa de vocês existe alguma árvore?
Babosa	09	<i>“Professora, antes lá em casa tinha um jambeiro, mas o papai cortou e ficamos sem árvore grande no quintal de casa, mas ao redor têm várias árvores, no caminho que tenho que ir pra escola e voltar pra casa, elas têm bastantes folhas e algumas são grandes, o bom que da sombra”.</i>
Pau-Brasil	09	<i>“La em casa tem professora, eu sei quais são as partes da planta, é raiz, caule, folha, fruto e flor”.</i>
Piquizeiro	10	<i>“Em casa tem várias, algumas dão frutos e outras à mamãe planta porque serve pra remédio mesmo”.</i>

Fonte: Diário de Campo, 2015.

Nas falas dos estudantes, foram destacadas as características e funções de cada parte da planta como: *folhas* responsáveis pela transpiração, respiração e alimentação das plantas; *flores*: responsáveis pela formação do fruto e da semente; *caule*: responsável pela sustentação da planta e por levar água e sais minerais da raiz para as outras partes dela. Assim, como os seres humanos precisam de alimentos, as plantas também, necessitam de nutrientes para viver. E, esse processo se chama de fotossíntese (RAVEN, 2013).

Segundo Gonzaga (2013, p. 44) “[...] deve existir um elo entre o que o indivíduo já sabe, e o que ele deve saber, para que, efetivamente, possa ocorrer a aprendizagem significativa. É o que nos atreveríamos a chamar de “link”, ou “pontes cognitivas”. E, esse elo é perceptível

quando se valorizam os conhecimentos prévios dos estudantes, dando abertura para a construção de novos conhecimentos. Em função de isso, durante a roda de conversa foi dado a inferência aos conhecimentos espontâneos dos estudantes, fazendo uma relação com o conhecimento científico, onde foi estabelecido um novo conhecimento e aprimorando o seu saber primeiro sobre os vegetais e suas respectivas espécies. Na roda de conversa os estudantes refletiram cada conceito apresentado, os pesquisadores estimulavam e os questionavam sobre o que era apresentados aos estudantes.

Para Vygotsky (2005) os seres humanos possuem a capacidade de construir conhecimento por meio de ações, portanto, o uso dos conceitos espontâneos e das concepções dos estudantes é essencial para a formação dos conceitos científicos, tal como podemos observar nas expressões registradas na roda de conversa realizada com os estudantes sobre o assunto das raízes (Quadro 4).

Quadro 4: Falas dos estudantes sobre as raízes.

Nome fictício assumido pelos estudantes	Idade	Pergunta motivadora: Vocês sabem qual é a função da raiz da planta?
Mangueira	09	<i>“Um dia eu quero estudar sobre essas plantas, professora, eu gostei de observar, não sabia que esses negocinhos durinhos que tem na folha se chama nervura, é tipo nossa veia de sangue mesmo, estou vendo aqui, é muito legal isso”.</i>
Flor do meio dia	10	<i>“Professora, eu sei pra que serve a raiz, serve pra nós sentar embaixo da árvore, quando está sombra, e também para segurar a árvore ou planta se não ela não fica em pé”.</i>
Pinheiro	10	<i>“Eu nunca observei os caules das plantas que a escola tem e também os de casa, e não encontrei diferenças, por isso, professora, que pra mim são todos iguais”.</i>

Fonte: Diário de Campo, 2015.

Diante da realidade trabalhada na roda de conversa, detectamos que os conhecimentos adquiridos despertam a curiosidade das crianças, pois a partir disso é possível destacar o que passou despercebido, o que não conseguiam compreender no início da aula. A técnica da roda

de conversa possibilitou a compreensão dos vegetais de maneira significativa, pois os instrumentos trazidos contribuíram para se obter uma nova concepção sobre os vegetais, sua importância para a vida na terra, além da construção dos conceitos científicos.

A partir dos conceitos espontâneos, a respeito dos vegetais, percebeu-se que a maioria dos estudantes compreendeu as funções dos vegetais de forma simples e contextualizada, por exemplo: para um dos estudantes uma das funções das raízes da planta era para senta-se e conversar. A partir da dinâmica da roda de conversa foi possível estabelecer uma evolução conceitual do conceito de raiz, fazendo-os compreender que além dessa função da raiz (que não deixa de ser certa, pois é a percepção do estudante), existe a verdadeira função da raiz para a planta.

Pelizzari et al. (2002, p.38) enfatiza que “a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio”. Contudo, o ensino de Ciências necessita de novas metodologias que vislumbrem um ensino capaz de formar seres humanos críticos e capazes de questionar e discutir sobre as problemáticas cotidianas.

5 CONCLUSÃO

O uso dos conceitos espontâneos oriundos das vivências sociais dos estudantes demonstra sua contribuição para assimilação dos conceitos científicos apresentados em sala de aula. O processo de ressignificação do conhecimento parte do pressuposto que é necessária a valorização destes conhecimentos primeiros, a fim de chegar ao conhecimento científico.

O processo de formação de conceito científico é um processo complexo que demanda tempo e maturação na mente do ser humano. Diante disso, há a necessidade de estabelecer metodologias de trabalho capazes de estimular o aprendizado conceitual dos estudantes. Foi perceptível o quanto as crianças demonstraram interesse em conhecer os vegetais, visto estar presente no seu cotidiano, mas não possuíam o olhar do que a ciência propõe, um olhar com curiosidade, reflexivo e crítico de sua realidade.

O contexto amazônico na qual as crianças vivem contribui para o aprendizado dos conceitos científicos. A roda de conversa possibilitou a introdução de conceitos científicos, tendo como destaque os conceitos espontâneos dos estudantes, a fim de desenvolver o entendimento sobre os vegetais a partir de suas experiências de sala de aula e também do convívio social. Os conceitos espontâneos contribuíram de maneira significativa para o

processo de formação dos conceitos científicos, pois percebeu-se uma evolução conceitual a partir do que já possuíam em relação ao tema dos vegetais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. N.; SILVA, C. C.; FACHÍN-TERÁN, A. A floresta Amazônica: Um espaço não formal em potencial para o ensino de ciências. In: FACHÍN-TERÁN, A.; SANTOS, S. C. S. **Novas perspectivas de ensino de ciências em espaços não formais amazônicos**. Manaus: UEA edições, 2011.

AZEVEDO, R. O. M. **Ensino de Ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta**. Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino Ciências na Amazônia. (Dissertação de mestrado) Universidade do Estado do Amazonas, Manaus: UEA, 2008.

GALVÃO, M. L.; LIZARDI, P.; FACHÍN-TERÁN, A. Os processos cognitivos da criança, a formação de conceitos e ensino de ciências. In: BARBOSA, I.; FACHÍN-TERÁN, A.; GONZAGA, A. M.; SANTOS, S. C. S. **Educação em ciências na Amazônia: Múltiplos olhares**. Manaus: UEA edições. Escola Normal Superior/PPGEECA, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONZAGA, A. M. **Reflexões sobre o ensino de Ciências**. Curitiba, PR: CRV, 2013.

LIMA, A. C. S. **Uma reflexão acerca da formação de conceitos científicos na disciplina de Ciências Naturais no Ensino Fundamental em uma escola pública de Manaus**. Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino Ciências na Amazônia. (Dissertação de mestrado) Universidade do Estado do Amazonas, Manaus: UEA, 2018.

MACIEL, H. M.; FACHÍN-TERÁN, A. Possibilidades de Alfabetização Ecológica usando o tema cadeia alimentar no 6º ano do Ensino Fundamental. In: FACHÍN-TERÁN, A.; SANTOS, S. C. S. **Novas perspectivas de ensino de ciências em espaços não formais amazônicos**. Manaus: UEA Edições, 2013.

MOURA, A. F.; LIMA, M. G. A reinvenção da roda: roda de conversa: um instrumento metodológico possível. In: **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.23, n.1, p. 98-106, jan.-jun. 2014.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, Julho. 2001/Julho 2002.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. [coordenação de tradução Jane Elizabeth Kraus; revisão técnica Jane Elizabeth Kraus, Neuza Maria de Castro, tradução Ana Cláudia de Mâcedo Vieira ... et al.] [Reimpr]. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

SFORNI, M. S. F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da Teoria da Atividade**. Araraquara: JM Editora, 2004.

SCHROEDER, E. Conceitos espontâneos e conceito científicos: O processo da construção conceitual em Vygotsky. **Rev. Atos de Pesquisa em Educação**, v.2, n.2. Maio/Agosto 2007.

SILVA, D. X. **Educação científica a partir de atividade de conservação de quelônios Amazônicos em Comunidade ribeirinhas do Baixo Amazonas**. (Dissertação de Mestrado). Universidade do Estado do Amazonas. Manaus: UEA, 2012.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. 23 Reimp. São Paulo: Atlas, 2015.

VYGOTSKY, L, S. **Pensamento e linguagem.** 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

A CONCEPÇÃO DE SAÚDE/DOENÇA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma abordagem histórica

Glenda Gabriele Bezerra Beltrão^a, José Vicente de Souza Aguiar^b

^{a, b} Universidade do Estado do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Ciências;
Ensino Fundamental;
Séries Iniciais;
Compreensão de Saúde/doença;
(Re)Construção Histórica nos PCN e
BNCC.

E-mail:

^a glendagabrielebb@gmail.com

^b vicenteaguiar1401@gmail.com

Eixo Temático 1:

O ensino e aprendizagem das ciências e
matemática numa perspectiva
interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

Este artigo teve como objetivo analisar a concepção de saúde/doença inserida nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Foi desenvolvido a partir de um estudo bibliográfico e documental em que se buscou reconstruir sua historicidade, numa perspectiva teórica a partir de documentos de referência e literaturas da temática em questão, com ênfase na versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN) em paralelo às discussões que tratam desse assunto. Nota-se que as concepções de saúde/doença foram sendo modificadas em decorrência das questões de saúde de sua época, considerando as necessidades da sociedade. A BNCC quanto trata do ensino de Ciências Naturais apresenta uma compreensão de saúde/doença de forma ampliada, considerando-a além do estado de equilíbrio do corpo como um bem individual e coletivo, sendo possível refletir o que é preciso para promover a saúde individual e coletiva. Os resultados apontam uma pequena modificação na forma de tratar educação em saúde ao mesmo tempo em que destaca a importância da discussão da temática para a promoção em saúde de forma contextualizada.

1 INTRODUÇÃO

A escola sendo um espaço de constante interação dos estudantes configura-se como um local essencial para as discussões sobre o saber moderno, inclusive para a educação em saúde. É oportuno aproveitar esse espaço escolar para abordar questões que são extremamente importantes para a sociedade, como a saúde, cuja concepção de saúde/doença possui sua historicidade, com vários significados dependendo do tempo, do olhar e da cultura de cada sociedade.

No contexto escolar, percebe-se que a inserção e o conceito de saúde/doença passaram por vários momentos. Sua implementação na educação ocorreu por meio de passos gradativos no Brasil por volta do século XX. As discussões sobre as concepções referente à

saúde/doença estão presentes na abordagem de Albuquerque e Oliveira (2002); Mohr (2002); Santiago (2017) dentre outros e também na Base Nacional Comum Curricular Brasil (2017) e nos Parâmetros Nacionais Curriculares Brasil (1997).

A pesquisa tem como principal objetivo analisar a concepção de saúde/doença inserida nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, considerando uma abordagem em torno da historicidade da concepção de saúde/doença, educação em saúde numa perspectiva teórica a partir de literaturas da temática em questão e documentos de referência, dando ênfase na versão final da Base Nacional Comum Curricular para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

2 METODOLOGIA

A abordagem metodológica pauta-se em um enfoque qualitativo, uma vez que é uma pesquisa interpretativa e possibilita um diálogo e uma compreensão da realidade (CRESWELL, 2010), e é também um estudo de caráter documental, considerando a análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular e com aporte das literaturas sobre a temática em questão.

Este artigo está estruturado em três momentos. Primeiro traz algumas concepções do conceito de saúde/doença; em seguida aborda as primeiras iniciativas da saúde no Sistema Educacional Brasileiro numa perspectiva teórica a partir de literaturas, artigos, dissertações sobre a temática em questão, ou seja, por meio de estudos científicos, e por ultimo, trata da temática saúde nos documentos oficiais da educação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Algumas concepções do conceito de saúde/doença

A concepção de saúde/doença varia de acordo com a cultura, com o tempo e a visão de cada sociedade (COSTA, ASSIS e ARAÚJO, 2012). Várias concepções de saúde/doença prevaleceram e foram sendo modificadas na sociedade. Nessa perspectiva, duas concepções denominadas como fisiológica e ontológica marcaram o início da medicina e repercutiu como parâmetros para o pensamento sobre saúde/doença também no espaço escolar.

A concepção fisiológica teve início com Hipócrates, que acreditava que a saúde/doença tinha como influencia a natureza, ou seja, a origem da doença acontecia por meio de “desequilíbrio entre as forças da natureza que estão dentro e fora do ser humano” (ALBUQUERQUE e OLIBEIRA, 2002, p. 2). A concepção ontológica, parte da ideia de que as doenças eram entidades externas ao organismo, na qual a causa não dependia do indivíduo.

Essas entidades exteriores invadiam e localizavam-se em diversas partes do ser humano, sendo consideradas na Mesopotâmia e no Egito Antigo como castigos de algum pecado cometido pelo doente ou como processos místicos – religiosos.

Além dessas concepções, ocorreram grandes evoluções em torno do conceito de saúde/doença que faz parte da história da medicina, a começar pelo primeiro período denominado pré-cartesiano. Esse período tem como grande representante o médico grego Hipócrates, que causou uma ruptura no pensamento e nas práticas médicas ao defender que as doenças não eram causadas por fatores religiosos, deuses, demônios ou magia, mas sim por causas naturais, que precisavam de procedimentos terapêuticos racionais para que houvesse a cura. Hipócrates considerava que o ambiente e a alimentação influenciavam no estado de saúde do indivíduo (ALBUQUERQUE e OLIBEIRA, 2002, p. 2).

Segundo Gusmão (2009) o período biomédico, que foi o segundo na história da medicina, é caracterizado por um olhar mecanicista e reducionista da natureza e do homem, que considerava a realidade do mundo semelhante a uma máquina. Logo, para compreender o mundo, seria necessário utilizar o mesmo procedimento de compreensão de uma máquina, que é a desmontagem e a separação das peças. Dessa maneira, Descartes também concebeu o corpo humano semelhante a uma máquina, especificamente como um relógio, um vez que fez a comparação do homem doente com um relógio danificado e um homem saudável com um relógio em funcionamento. De acordo com Ribeiro (apud Albuquerque e Oliveira 2002, p. 4), o modelo biomédico possibilitou vários progressos reorientando a investigação e teoria médica para três critérios:

- a) a ênfase anterior, no princípio de que todos os sistemas corporais funcionavam como um todo, foi substituída pela tendência a reduzir os sistemas a pequenas partes, podendo cada uma delas ser considerada separadamente; b) simultaneamente, o indivíduo, com as suas características particulares e idiossincráticas, deixou de ser o centro da atenção médica, sendo substituído pelas características universais de cada doença; e c) finalmente, um forte materialismo substituiu a tendência anterior de considerar significativos os factores não ambientais (morais, sociais, comportamentais).

Nesse período, curar uma doença significava o mesmo que reparar uma máquina, sendo que os grandes responsáveis por esses pensamentos e defensores desse modelo cartesiano ou mecanicista foram René Descartes, Isaac Newton e Galileu Galilei. Nesse sentido, Albuquerque e Oliveira (2002) enfatizam que o primeiro grande impacto sobre a saúde teve como principal fator de influencia a revolução industrial, que ocasionou, nessa época, grandes problemas ambientais, favoreceu o aparecimento de doenças e aumentou,

dessa forma, a taxa de mortalidade da população diretamente atingida. A partir disso, tornou-se imperativo tomar medidas pensando na saúde dos indivíduos. Foucault (1986) traz algumas reflexões que apontam que essas iniciativas voltadas para a saúde era pensando no rendimento da mão de obra, em produzir mais e, para isso acontecer, era preciso trabalhadores saudáveis. Foi então que o modelo biomédico prevaleceu e foi aplicado na saúde pública. Não se trata apenas de uma preocupação com a pessoa, mas com o seu rendimento no sistema produtivo.

Acreditava-se que, nesse período, a contaminação das pessoas em relação à doença ocorria por meio do contato com o meio físico e social. Diante disso, para evitar qualquer tipo de contaminação era necessário fazer o controle dos agentes infecciosos, cuidando da água para o consumo e da rede de esgoto. Além disso, existiam as vacinas para prevenir e antibióticos com efeito curativo que foram desenvolvidos no século XX para ajudar no combate às doenças.

A segunda Revolução da Saúde ocorreu na década de 70. Sua característica principal preconizava o retorno a uma perspectiva ecológica. Nesse período, surgiu uma nova epidemia, denominada epidemia comportamental. Esta revolução dirige-se para entender o modo de vida das pessoas, que precisava ser modificado com vista a um estilo de vida saudável para assim reduzir o número de mortalidade da época. Por estilo de vida saudável entende-se como dormir bem, cuidar da alimentação, controlar o stress, praticar exercícios físicos, não fumar ou ingerir bebidas alcoólicas. Assim uma nova concepção de saúde prevaleceu na sociedade e trouxe grandes benefícios para a população, uma vez que a revolução tecnológica possibilitou um maior contato com as informações, além de acontecer uma melhoria nesse período na assistência ao tratamento médico.

Albuquerque e Oliveira (2002, p. 5) relatam que esses novos conceitos provenientes da Segunda Revolução da Saúde foram anunciados inicialmente por Marc Lalonde no ano de 1974, posteriormente por Julius Rochmond em 1979 e pela Organização Mundial da Saúde na Declaração de Alma-Ata no ano de 1978. Todos estes conceitos foram incorporados de maneira global no documento “Metas da Saúde para Todos” em 1984 e traduzido no ano de 1986 pelo Ministério da Saúde Brasileira.

Nessa conjuntura de ações, Helman (2009, p. 118), acrescenta que a Organização Mundial da Saúde (OMG), definiu a saúde no ano de 1946 como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não simplesmente a ausência de doença ou enfermidade”. Entretanto, existem algumas discussões sobre essa definição, uma vez que o “completo bem-estar”, para muitas pessoas depende de vários fatores culturais e ambientais.

Segre e Ferraz (1997, p. 539) relatam que nessa definição de saúde se fez presente aspectos subjetivos. Para os autores acima mencionados, “trata-se de definição irreal por que, aludindo ao “perfeito bem-estar”, coloca uma utopia. O que é “perfeito bem-estar”?” É possível caracterizar-se a “perfeição”? Assim, mesmo com todas essas discussões em torno da definição de saúde, muitos setores da sociedade seguem assumindo esse referencial posto pela Organização Mundial da Saúde no ano de 1946. Ainda sobre essa discussão histórica, Santos (2014) afirma que no ano de 1978, aconteceu a Primeira Conferência Internacional que tratava dos Cuidados Primários de Saúde, que resultou na Declaração de Alma-Ata. Esta declaração acrescentou no conceito de saúde da Organização Mundial da Saúde a “Promoção da Saúde” e “Prevenção” para todas as pessoas do mundo.

No ano de 1986 aconteceu a VIII Conferência de Saúde em que ocorreu uma ampliação no conceito de saúde, considerando-a como um resultado das condições do meio ambiente, alimentação, educação, moradia, lazer, transporte, renda, trabalho, liberdade, acesso aos serviços de saúde e as formas de organização social (SANTOS 2014). As propostas dessa Conferência serviram como base para a Constituição Federal Brasileira de 1988, a qual declara no que se refere ao direito à saúde, no seu Art. 227 que:

É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança e ao adolescente, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, o lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade, e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-lo a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.

Entende-se que o direito à saúde é legitimado por lei e é assegurada a todas as pessoas. Dessa forma, por meio dessas declarações estabelecidas pela Constituição Federal Brasileira, surge o Sistema Único de Saúde- SUS. De acordo com Bressan (2008, p. 11), O SUS “é instituído como um sistema universal de atenção e cuidados, com base na integralidade de ações, abrangendo ações de vigilância e promoção da saúde e recuperação de doenças e agravos”. Embora o SUS seja assim caracterizado, é preciso que ele diminua as muitas limitações no que se refere a efetivação dos direitos de saúde da população. É visível a necessidade de uma articulação das esferas governamentais, setor privado, sociedade civil e outros para efetivar de fato o direito da população no que tange à saúde.

Quanto a “Promoção de Saúde”, a Carta de Ottawa de 1986 definiu, em seu documento oficial da Primeira Conferência Internacional, a Promoção de saúde como “nome dado ao processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria de sua qualidade de vida e saúde, incluindo participação no controle desse processo”. A Promoção de Saúde tem

como base medidas que podem aumentar a saúde e bem estar do indivíduo. No que se refere a “Prevenção”, ela se restringe a uma determinada doença ou desordem, sendo entendida de acordo com Souza e Grundy (2004), como a compreensão das probabilidades e riscos do indivíduo se tornar doente, em que as estratégias de prevenção ocorrem de acordo com índice de doenças do local em que o indivíduo está inserido, sendo que as intervenções têm como objetivo evitar as doenças.

Assim, apesar dos avanços em torno da temática saúde, pode-se dizer que a mesma ainda é um desafio. Ainda é preciso várias reflexões em torno da saúde, visto que ainda existe uma necessidade de articulação do poder governamental e também da presença constante da abordagem educativa nas escolas para ajudar na melhoria da qualidade de vida da população. Inclusive com atividades em que as pessoas possam adquirir conhecimentos relativos a como evitar certos riscos para sua saúde, de modo que elas se tornem também pessoas responsáveis pelos cuidados de si.

3.2 Educação em Saúde na escola: Primeiros passos no Sistema Educacional Brasileiro

A escola corresponde ao local responsável de acesso aos conhecimentos, pois desempenha um papel fundamental na formação dos indivíduos. Ela precisa ser capaz de proporcionar habilidades e conhecimentos aos alunos, que possam levá-los a refletirem e analisarem suas condições de vida e saúde. É oportuno aproveitar esse espaço escolar para abordar questões que devem ser permanentemente incentivadas na sociedade, como a saúde.”.

A inserção do tema saúde/doença na educação é relevante, principalmente no ensino Fundamental, pois pode possibilitar acesso a conhecimentos sobre hábitos alimentares necessários para ajudar a se ter uma vida saudável. Considerando essa possibilidade, a relação entre educação e saúde precisa ser cada vez mais fortalecida para promover conhecimentos indispensáveis para a sociedade. Nesses termos, a concepção de Educação em Saúde tem um caráter multifacetado, o que proporciona a existência de diversos entendimentos em torno dessa expressão. Para Schall e Struchiner (1999, p. 4), a educação em saúde é:

Um campo multifacetado, para o qual convergem diversas concepções, das áreas tanto da educação, quanto da saúde, as quais espelham diferentes compreensões do mundo, demarcadas por distintas posições político-filosóficas sobre o homem e a sociedade.

Essa concepção de educação em saúde traz consigo traços oriundos da educação e da saúde, o que a torna um campo de diversas faces. Dessa forma, nesta pesquisa compreende-se

educação em saúde pelo viés de Mohr (2002, p. 38), que a considera como “[...] atividades realizadas como parte do currículo escolar, que tenham uma intenção pedagógica definida, relacionada ao ensino aprendizagem de algum assunto ou tema relacionado com a saúde individual ou coletiva”. Partindo dessa concepção, entende-se que a educação em saúde é indispensável no espaço escolar para ajudar na reflexão e possível prevenção de doenças e contribuir para a qualidade de vida dos indivíduos. No entanto, a aproximação da saúde com a educação foi fruto de vários processos históricos.

A educação em saúde no Brasil é marcada por período de um caráter higienista que vai desde 1903 a 1920. Durante esse período, a força policial era usada para tratar as questões de saúde das pessoas, que por sua vez eram destinados basicamente as questões dos hábitos de higiene. Os anos entre 1931 e 1942 também seguiram essa mesma política, reeditada durante o regime de Vargas (TAVARES, 2010). Os primeiros passos da temática educação em saúde no Brasil foram iniciados no século XX, por Carlos Sá e Cesar Leal Ferreira, que criaram no ano de 1924 o primeiro Pelotão de Saúde em uma escola estadual do Município de São Gonçalo, Estado do Rio de Janeiro, que tinha como objetivo divulgar noções de higiene (LEV et al., 1996).

Tavares (2010) profere que a educação em saúde entre as décadas de 60 a 80 do século XX, que corresponde ao período da ditadura militar, dirigia-se ao planejamento familiar, devido a precariedade das condições de saúde e de vida dos indivíduos, que era considerado para o governo militar como um problema de crescimento demográfico.

É oportuno ressaltar que com a precariedade das condições sociais da população da época, acreditando que a abordagem da saúde nas escolas contribuiria para a melhoria da qualidade de vida é que foram surgindo várias iniciativas e programas relacionados ao tema da saúde no espaço escolar. Assim, a escola se tornou uma instituição fundamental na vida do ser humano.

No entanto, de acordo com Brasil (1997), foi somente no ano de 1971 que a temática saúde foi introduzida na educação, com a Lei nº 5.692, que formalmente a introduziu no currículo escolar, com a designação genérica de Programas de Saúde, com o intuito de:

Levar a criança e o adolescente ao desenvolvimento de hábitos saudáveis quanto à higiene pessoal, à alimentação, à prática desportiva, ao trabalho e ao lazer, permitindo-lhes a sua utilização imediata no sentido de preservar a saúde pessoal e a dos outros.

Ainda nessa perspectiva, em 1977, o Conselho Federal de Educação estabelece que os Programas de Saúde não deviam ser encarados como uma disciplina ou matéria, mas sim como um embasamento do processo formativo, sendo trabalhados correlacionados com os mais variados componentes curriculares, sobretudo, Ciências, Estudos Sociais e Educação Física. Diante disso, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997, a temática saúde foi apresentada como um dos seis temas transversais, abrangendo todas as áreas do conhecimento. No entanto, sua abordagem restringiu-se principalmente à disciplina de Ciências Naturais.

Quanto aos programas de saúde escolar, ao serem realizados de forma efetiva, podem contribuir significativamente na reflexão e promoção da saúde e a prevenção de agravos, e consequentemente, na qualidade de vida das pessoas. Sendo assim, dentre dos programas de saúde escolar pode-se destacar o da Escola Promotora de Saúde, que de acordo com Santiago (2017, p. 35):

É aquela que se coloca a serviço da Promoção da Saúde e que atua nas áreas de ambiente saudável, oferta de serviços de saúde e educação em saúde, responsabilizando-se pela educação em saúde, ambiente escolar, entorno e organização, comunidade escolar, parcerias e serviços de saúde.

A Escola Promotora de Saúde visa colaborar com o desenvolvimento das potencialidades psíquicas, físicas e sociais dos estudantes da Educação Básica, por meio de ações de conservação e preservação do meio ambiente e promoção da saúde, destinadas a comunidade (PELICIONE e TORRES, 1999). Além desse programa, existe o chamado Programa de Saúde na Escola-PSE, que foi consolidado por meio do Decreto Provisório nº 6.286 em dezembro de 2007, fruto da parceria entre o Ministério da Saúde e o Ministério da Educação e Cultura. Desse modo, este programa tem como objetivo contribuir para a formação integral dos alunos da rede pública de ensino da Educação Básica, através de ações de promoção, prevenção, atenção à saúde e a cultura da paz, advindas das ações do SUS e da Educação Básica Pública (BRASIL, 2007).

Santos (2014) acrescenta que o PSE contempla ações de avaliação nutricional, avaliação clínica, avaliação psicossocial, avaliação da saúde e higiene bucal, promoção da alimentação saudável, avaliação auditiva, avaliação oftalmológica, prevenção e redução do consumo álcool, promoção da saúde reprodutiva e sexual, atualização do controle do calendário vacinal, prevenção do uso de drogas, redução da morbimortalidade por acidentes e violências, controle do tabagismo e outros que levem ao risco de câncer, atividade física e saúde, educação permanente em saúde, promoção da cultura da prevenção no espaço escolar,

inclusão de assuntos de educação em saúde no projeto político pedagógico das instituições escolares. As propostas de ações presentes no PSE tem um enfoque com base na garantia de direitos dos estudantes, ou seja, assistencialista, e um enfoque que prima também por ações educacionais que assegure educação permanente em saúde na escola.

Diante dessas reflexões em torno da educação em saúde é primordial que suas atividades sejam direcionadas para a valorização de hábitos e atitudes saudáveis, que gerem melhorias na qualidade de vida das crianças, adolescentes e, conseqüentemente, à sociedade. A escola e a educação são fatores essenciais e de maior significação para a promoção da saúde, considerando, sobretudo, o contexto social quando se for pensar em educação em saúde.

3.3 Educação em Saúde na escola: Primeiros passos no Sistema Educacional Brasileiro

O campo educacional é constituído por políticas públicas que visam contribuir com processo ensino aprendizagem dos alunos, pois são diversas as necessidades do público escolar. Nesse processo, houve uma organização na educação brasileira com a Lei nº 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB, que alertou para a necessidade de criação de uma formação básica comum para todos, que seria um conjunto de diretrizes para nortear o currículo do sistema de educação nacional. A LDB abriu espaço para o desenvolvimento de políticas educacionais das quais se destaca os Parâmetros Curriculares Nacionais- PCNs. Conforme seus princípios basilares, Brasil (1997b, p. 13):

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais buscavam auxiliar o educador na sua prática pedagógica e fazer com que as crianças dominem os saberes que necessitam para crescerem como cidadãos completamente conscientes e reconhecidos de sua função na sociedade (BRASIL, 1997c). Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais implementaram os chamados temas transversais, isso porque de acordo com Santiago (2017, p. 48): “[...] é necessário e urgente que a educação se volte para o ensino que contemple a realidade e a necessidade do aluno, fornecendo-lhe elementos que o incentivem ao exercício da cidadania”. Esses temas transversais abarcam a questão da saúde, do meio ambiente, da ética, da pluralidade cultural e orientações sexuais.

Brasil (1998) acrescenta que nos Parâmetros Curriculares Nacionais o tema saúde é visto no PCN de Ciências Naturais abrangendo o seguinte eixo temático: Ser Humano e Saúde. Dessa forma, a temática saúde faz parte da proposta do Ensino de Ciências Naturais, entretanto, ela pode ser trabalhada também em outras áreas do conhecimento, pois ela é considerada um tema transversal. Assim, além de integrar o PCN de Ciências Naturais, a saúde faz parte do volume Tema Transversal Saúde. No que concerne à concepção de saúde presente no PCN de Ciências Naturais dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no eixo: Ser Humano e Saúde percebe-se que a concepção de saúde é posta como o estado de equilíbrio dinâmico do corpo humano. Brasil (1997, p. 62, 63) afirma que:

O corpo humano é um conjunto todo integrado em que os diversos aparelhos e sistemas realizam funções específicas, interagindo para a manutenção desse todo. O equilíbrio do corpo também depende das suas interações com o meio. [...] Com esse olhar, estuda-se, nesse ciclo, o corpo, algumas de suas funções e seu estado de equilíbrio, isto é, a saúde.

Nessa conjuntura, o corpo humano recebe uma visão de um todo integrado e que a saúde depende de fatores de várias ordens como psíquico, físico e social, onde a falta de algum desses fatores pode gerar um desequilíbrio, ou seja, o corpo começa a ficar doente. Com isso, nesse eixo são apresentadas varias sugestões para desenvolver com os alunos os assuntos de cuidado com a saúde, para trabalhar o corpo humano e ajudar na prática pedagógica no espaço escolar. Na vertente da transversalidade, Santos (2014, p. 35) descreve que a mesma é entendida como:

Uma forma de organizar o trabalho didático da escola e busca a reintegração de procedimentos acadêmicos que ficaram isolados um dos outros pelo método disciplinar não sendo possível o seu trabalho em uma perspectiva disciplinar rígida, são necessárias inter-relações entre os objetos do conhecimento.

Os temas transversais foram incorporados aos Parâmetros Curriculares Nacionais devido ao fato como afirma Brasil (1997a, p. 64), de “algumas propostas indicarem a necessidade do tratamento transversal de temáticas sociais na escola, como forma de contemplá-las na sua complexidade, sem restringi-las à abordagem de uma única área”. Entende-se que o tema transversal saúde traz uma concepção de saúde/doença distinta da presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, já que considera saúde/doença em uma abordagem mais dinâmica, em que a saúde é vista como algo que é construído ao longo da vida pelas pessoas, através das relações sociais e culturais e também concebe a saúde como um direito universal. Outro ponto de destaque neste documento é a

compreensão de educação em saúde como baseada na formação de atitudes hábitos que acontecem no cotidiano escolar.

Vale salientar que Mohr (2002) faz uma reflexão crítica em torno dos PCN ao acreditar que eles tinham como intuito, devido ao seu poder de influência, de homogeneizar os currículos. Com isso, os PCN faziam parte de uma política educacional centralizadora. Entretanto, é preciso lembrar que esses Parâmetros Curriculares Nacionais que citamos acima e que serviram por muito tempo de norte para a educação no Brasil, atualmente vêm sendo complementados/substituídos pela Base Nacional Comum Curricular- BNCC, mas que serviram de base juntamente com as Diretrizes Curriculares Nacionais na elaboração desse novo documento de referência para a elaboração dos currículos da rede de ensino do Brasil.

A Base Nacional Comum Curricular já era um documento previsto desde a Constituição de 1988. Em 2017, depois da terceira versão do documento, o Ministério da Educação encaminhou ao Conselho Nacional de Educação- CNE (BRASIL, 2017, p. 5) e em dezembro desse mesmo ano é orientada à sua implantação nas etapas da Educação Básica, correspondente à Educação Infantil e Ensino Fundamental. A BNCC deve estar presente no sistema educacional brasileiro até o ano de 2020, no entanto, já aconteceram algumas mudanças no que diz respeito à rotina escolar, materiais didáticos e Projetos Políticos Pedagógicos das escolas em 2019. Brasil (2017, p. 5) acrescenta que:

A BNCC é um documento plural, contemporâneo, e estabelece com clareza o conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis a que todos os estudantes, crianças, jovens e adultos, têm direito. Com ela, redes de ensino e instituições escolares públicas e particulares passam a ter uma referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação de seus currículos e propostas pedagógicas. Essa referência é o ponto ao qual se quer chegar em cada etapa da Educação Básica, enquanto os currículos traçam o caminho até lá.

Os currículos que tem como base a BNCC devem contemplar uma parte diversificada direcionado as especificidades regionais ou locais. Assim, verifica-se que a BNCC propõe que as instituições de ensino de acordo com sua competência e autonomia inclua uma abordagem contemporânea com temas como: os direitos da criança e do adolescente, processo de envelhecimento, educação ambiental, educação alimentar e nutricional, educação para o trânsito, educação em direitos humanos, educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena respeito e valorização do idoso, saúde, educação para o consumo, diversidade cultural, vida familiar e sócia, educação financeira e fiscal e ciência e tecnologia, trabalho, que tem forte relação com

a vida da população em esfera local, regional e global e que seja tratada prioritariamente de maneira transversal e integradora (BRASIL, 2017 p. 19-20).

Essas temáticas contemporâneas de viés nacional e internacional presentes na BNCC fazem parte das habilidades dos componentes curriculares, que devem ser trabalhadas de forma contextualizada nas instituições escolares de acordo com suas especificidades. É visível que na abordagem de questões contemporâneas da BNCC a temática Saúde se faz presente. Outro ponto a ser destacado da BNCC no que diz respeito à saúde é que se percebe as competências gerais uma alusão à temática no item de número 8, ao dizer que uma das competências segundo Brasil (2017, p. 10) é: “Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas”.

Essa competência é voltada para o cuidado com a saúde física e emocional, sendo elencada na BNCC para colaborar com as demais competências no desenvolvimento de habilidades, na construção de conhecimentos e na formação de valores. Ao analisar a BNCC quanto a Educação em Saúde nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que corresponde do 1º ao 5º Ano, é perceptível sua presença no componente curricular de Ciências Naturais e de Educação Física. Na área de Ciências Naturais existem três unidades temáticas que contemplam e valorizam o concreto e que tem como referência todo o meio que cerca os alunos.

Dentre essas unidades temáticas, percebe-se na unidade “Matéria e energia” de modo não muito evidente, indícios de educação em saúde ao trazer a questão de acordo com Brasil (2017, p. 323) da “construção de hábitos saudáveis e discussão sustentáveis por meio da discussão acerca dos riscos associados à integridade física e à qualidade auditiva e visual”.

Na unidade temática “Vida e Evolução”, percebe-se uma ligação com a educação em saúde e uma ampliação na compreensão de saúde/doença comparada à adotada nos Parâmetros Curriculares Nacionais, aqui saúde/doença é compreendida “não somente como um estado de equilíbrio do dinâmico do corpo, mas como um bem da coletividade, abrindo espaço para discutir o que é preciso para promover a saúde individual e coletiva, inclusive no âmbito das políticas públicas” (Brasil, 2017, p 325). Assim, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é recomendado que os professores trabalhem no sentido de ampliar os conhecimentos e apreço dos alunos em relação a seu corpo, e os façam identificar os cuidados necessários para a integridade do organismo e manutenção da saúde.

No Componente Curricular Educação Física da BNCC a educação em saúde é considerada de forma bem sutil, no entanto, ela ganha maior visibilidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental, onde sua abordagem é mais explícita. Vale ressaltar que nesse trabalho o foco principal é apenas os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por isso não entraremos na perspectiva da Saúde nos Anos Finais.

Diante disso, compreende-se que a Base Nacional Comum Curricular traz um viés de Educação em Saúde, e que a temática promoção de saúde vem sendo refletida nos campos tanto da educação como no da saúde. A visão dos hábitos e atitudes das pessoas como promotores de transformações saudáveis que prevaleceu por muito tempo com uma concepção de saúde/doença de forma individual, ou seja, claramente comportamentalista, atualmente, ganha uma nova visão de promoção de saúde, onde passa a ser entendida saúde de forma mais ampliada, considerando o papel do contexto social e da comunidade e dando ênfase também no seu empoderamento. Sendo assim, considera-se que a promoção de saúde vista de forma mais contextualizada pode colaborar com a Educação em Saúde.

4 CONCLUSÃO

A concepção de saúde/doença passou por vários momentos históricos e que foram sendo modificados mediante as demandas sociais ao longo dos anos. Cada sociedade de acordo com sua cultura e com o tempo entende saúde/doença com um foco diferente. Sendo assim, a concepção de saúde/doença passou por um avanço que se afastou da abordagem higienista e incorporou diversos determinantes sociais da saúde (BARBI e NETO, 2017).

Os documentos oficiais que norteiam os Anos Iniciais do Ensino Fundamental como a BNCC trazem em Ciências Naturais atualmente, uma compreensão de saúde/doença de forma ampliada, considerando-a além do estado de equilíbrio do corpo como também um bem coletivo, sendo possível refletir o que é preciso para promover a saúde individual e coletiva. Assim, os resultados apontam que a educação em saúde está presente nos documentos oficiais da educação e reitera a importância da discussão da temática para a promoção em saúde de uma forma que leve em consideração a realidade dos alunos.

Considerando que o direito de uma vida com saúde não depende apenas de uma ação de cura implementada pelos saberes médicos, destacamos que a discussão no espaço escolar corresponde a uma necessidade fundamental, de modo a despertar nos alunos o compromisso com o seu corpo, conseqüentemente com sua vida. Ela se torna imprescindível para a

articulação de assuntos para a promoção em saúde, entretanto, a abordagem dessa temática pode e deve ser articuladas também em outros espaços não escolares.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. M.; OLIVEIRA, C. P. **Saúde e Doença: Significações e perspectivas em mudança**. 2002. Disponível em: <<http://www.ipv.pt>>. Acesso em: 18 de junho de 2018.

BARBI, J. S. P.; NETO, J. M. **A Saúde nos anos finais do Ensino Fundamental: Uma análise de documentos de referência**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

BRASIL. Escolas Promotoras de Saúde: experiências no Brasil. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. p. 8. Série B. **Textos Básicos de Saúde**. Série Promoção da Saúde nº 6. Escolas Promotoras de Saúde: experiências no Brasil. BRASÍLIA – DF. 2007b. 152 p. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/escolas_promotoras_saude_experiencias_brasil_p1.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2015.

_____. BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC, 2017.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Introdução aos parâmetros curriculares. BRASÍLIA: MEC/SEF, 1997c.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclo- ciências naturais**. BRASÍLIA: MEC/SEF, 1997c.

BRESSAN, Aline. **O que a escola tem a ver com a saúde? Saúde e Educação: interfaces possíveis**. In: Salto para o futuro: Saúde e Educação. ISSN 1982-0283, ano XVIII boletim 12- Agosto de 2008.

COSTA, N. F.; ASSIS, H. A. P.; ARAÚJO, C. S. O. **Concepção de saúde e o currículo escolar**. 2º Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia. ISSN 2237-146X. Manaus, Setembro, 2012.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. 3ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2010.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. 6ª ed., Rio de Janeiro: Graal. 1986.

GUSMÃO, Marcelo Paranhos de. **A Promoção de Saúde através de um trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental a distância: um exemplo amazônico**. Dissertação (Mestrado). MANAUS: UEA/ Escola Normal Superior, 2009.

HELMAN, Cecil G. **Cultura, saúde e doença**. Tradução Ane Rose Bolner. – 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

LEVY, S. N. et al. **Educação em Saúde: histórico, conceitos e propostas**. 10ª Conferência Nacional de Saúde; 2 a 6 de setembro de 1996; Brasília. Brasília: 1996. Disponível em: <<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/3504/material/Educa%C3%A7%C3%A3o%20em%20Sa%C3%BAde.htm>>. Acesso em: 14 dez. 2018.

MOHR, A. **A natureza da Educação em Saúde no Ensino Fundamental e os professores de Ciências**. Tese (doutorado). Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. 410f.

PELICIONI, M. C. F; TORRES, A. L. **A Escola Promotora de Saúde**. São Paulo: USP /FSP/HSP, 1999.

SANTIAGO, Letícia Alessandra. **A abordagem da saúde no Ensino Fundamental II: uma prática possível ?** Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté. Departamento de Ciências Sociais e Letras, 2017.

SANTOS, Marcelli Evans Telles dos. **Tema Transversal Saúde nos Anos Iniciais da Educação Básica: um estudo em escolas com baixo IDEB**. Dissertação do Mestrado do Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria- UFSM, RS, 2014.

SCHALL, Virgínia T; STRUCHINER. Miriam. **Educação em saúde: novas perspectivas**. Cad. Saúde Pública online, Rio de Janeiro, v. 15, suppl. 2, p. S4-S6, 1999.

SEGRE, M.; FERRAZ, F. C. **O conceito de saúde**. Revista de Saúde Pública, v.31, n.5, p. 538-542, 1997.

SOUZA, E. M.; GRUNDY, E. Promoção da saúde, epidemiologia social e capital social: inter-relações e perspectivas para a saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 5, p. 1. 345-1360, 2004.

TAVARES, Cristiane Farias. **Saúde na Escola: concepção sobre o tema saúde dos e alunos de ensino médio nas escolas públicas estaduais da região Central do Município de Manaus Amazonas**. Universidade do Estado do Amazonas- UEA, 2010.

ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Soraya de Araújo Feitosa^a, Rozenilda de Souza^b, Oscar Tintorer Delgado^c

^aUniversidade Federal de Roraima – UFRR

^bSecretaria de Educação e Desportos de Roraima – SEED/RR

^cUniversidade Estadual de Roraima – UERR

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Aprendizagem;
Teoria de Galperin;
ASPTI.

E-mail:

^a Soraya.feitosa@ufrr.br

^b ro_zzer@yahoo.com.br

^c tintorer.delgado@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

RESUMO

Este artigo apresenta a 1ª fase do planejamento didático que foi desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UERR e teve como sujeitos discentes do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Professora Conceição da Costa e Silva, localizada na Zona Oeste de Boa Vista-RR. A investigação teve a seguinte questão norteadora: A Atividade de Situações Problema irá melhorar a aprendizagem no Tratamento da Informação na Educação Matemática a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais? Para responder ao problema definiu-se como objetivo geral estudar a aprendizagem dos discentes tendo como base científico-psicológica a Teoria de Galperin. O planejamento contemplou a Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação (ASPTI) que, juntamente com a Teoria de Galperin, deu suporte à organização do plano de ações, à planilha de observação e à sequência didática. O estudo converteu-se em pesquisa-ação estratégica de abordagem qualitativa. Nos resultados observou-se o desenvolvimento de habilidades e competências no tratamento da informação e uma melhora no desempenho discente nas ações e operações da ASPTI.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é componente do planejamento didático elaborado e executado no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Trata-se da 1ª fase da pesquisa caracterizada como uma investigação no ambiente escolar que objetivou estudar a aprendizagem discente no bloco de Tratamento da Informação utilizando a metodologia de Resolução de Problemas.

Desta forma, foi selecionado o bloco matemático de Tratamento da Informação que além de fazer parte do cotidiano, permite relacionar diversos conteúdos matemáticos e favorece o aprofundamento de conceitos e procedimentos, não somente na matemática, mas de forma interdisciplinar, pois preparar os discentes para interpretar, compreender e opinar sobre informações veiculadas cotidianamente é capacitá-los para agir de forma crítica.

Assim como o Tratamento da Informação, a Resolução de Problemas também está presente no dia-a-dia do homem sendo importante instrumento para atuar em sociedade e compreender o mundo, pois proporciona um espírito de busca e desenvolve competências. Além do que, a matemática é uma forma de compreender e atuar no mundo e não pode ser dissociada da realidade estudantil.

Portanto, um importante passo para que o professor garanta uma aprendizagem com significados é lançar mão de metodologias educacionais nas quais a matemática seja trabalhada de forma contextualizada, fugindo da mera exposição de informações e conteúdos e buscando a motivação discente. Desta forma, a Resolução de Problemas (RP) é apontada como estratégia didático-metodológica para aperfeiçoar o ensino e a aprendizagem de matemática.

Por buscar a desfragmentação curricular esta pesquisa trouxe a proposta de relacionar a Atividade de Situações Problema aos blocos matemáticos de Tratamento da Informação e Números e Operações visando um ensino pautado no desenvolvimento de habilidades e competências. Foi uma tarefa que requereu bastante planejamento, principalmente por que visou o desenvolvimento cognitivo baseado em domínio de conceitos, por isso foi enfatizada a importância de considerar o ponto de partida da atividade docente (pautada no conhecimento prévio) e a motivação discente.

Esta pesquisa teve como problema o seguinte: A Atividade de Situações Problema irá melhorar a aprendizagem no Tratamento da Informação na Educação Matemática a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais? Para responder a esta problemática foi elaborado o seguinte objetivo geral: Estudar a aprendizagem dos discentes na Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação no 6º ano do Ensino Fundamental a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais. Os objetivos específicos foram: Diagnosticar o conhecimento do discentes quanto à Resolução de Problemas e Tratamento da Informação; Construir a Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais; Construir a Base Orientadora da Ação para trabalhar a Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação em cada conteúdo/bloco matemático e Avaliar o desenvolvimento cognitivo dos discentes na Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação.

Para responder à problemática e alcançar os objetivos delineados esta pesquisa adotou como filosofia o Materialismo Dialético tendo como referência a Teoria Histórico-Cultural cujo precursor foi Vygotsky. Fundamentou-se na Teoria da Atividade de Leontiev e, mais especificamente, na Teoria de Formação por etapas das Ações Mentais de P. Ya Galperin, por meio da qual foram planejadas as etapas da pesquisa, o plano de ações, e a sequência didática.

2 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A TEORIA DE GALPERIN

De acordo com Marx (1988 citado por CÉZAR, 2014) não existe o indivíduo formado fora das relações sociais, pois a essência humana é conjunto das relações que o homem estabelece com o meio, e essas relações são resultantes da maneira como os seres trabalham e produzem. Dessa forma, nenhum fenômeno da natureza pode ser compreendido, se focado de maneira isolada. Assim também acontece no processo educativo, pois é preciso considerar as relações que permeiam o contexto escolar.

No que diz respeito à matemática, compreendê-la como um conjunto de conhecimentos acabados torna a aula meramente expositiva e não abre espaços para a criação e participação ativa do discente, por isso os PCN's (1998) enfatizam que esse obstáculo deve ser superado em prol de uma Educação Matemática de qualidade e indicam como ponto indispensável a preparação e atuação docente em que, ao lançar mão de práticas educacionais, o professor entenda a matemática como ciência dinâmica ao passo que construa um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área propiciando a criação de ambientes favoráveis às relações educativas e ao aprendizado discente.

Ao adotar o materialismo dialético como concepção filosófica enfatiza-se a importância do meio para a formação do homem e, em conformidade com a Teoria Histórico-Cultural, o homem não pode ser entendido separadamente de sua história, seu contexto, sua cultura, pois sua consciência se formou mediante as relações com outras pessoas e mediante sua atividade (VYGOTSKY, 1989). Cada um traz em suas condições subjetivas características do tempo, do espaço, da sociedade, e do grupo social no qual se produziu gente (WITTMANN E KLIPPEL, 2010), pois as relações com as outras pessoas, com o mundo e consigo mesmo vão determinando e constituindo o ser.

Nessa perspectiva, o discente deve ser entendido como um ser social e histórico que possui vivências, experiências e conhecimentos que adquiriu anteriormente, onde o professor precisa estar atento às particularidades discentes. Por isso, Leontiev (2004) aponta a importância da interação sujeito-objeto como promotora do desenvolvimento cognitivo e, destaca a importância da necessidade como condição primordial de uma atividade, ou seja, o aluno deve estar disposto, motivado e ao mesmo tempo perceber a necessidade de aprender determinado conteúdo.

Galperin (1983 citado por DUARTE, 2012) também aponta a importância do professor no processo visto que, para alcançar cada etapa o discente precisa de direcionamento, pois sem orientação o processo educativo fica comprometido. Nesse sentido, entende-se a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais como uma importante contribuição de Galperin para

a Teoria da Atividade, pois propõe uma sequência qualitativa para que o indivíduo assimile a informação, o conceito, ou seja, adquira significados.

Nas etapas para assimilar o novo conhecimento, a motivação é definida como etapa zero - E0¹. Esta etapa foi acrescentada partindo-se do pressuposto de que se um discente não está disposto a aprender é impossível ensiná-lo e que, conforme Talízina (1988) aprende-se melhor quando se está motivado. Desta forma, o professor, ao dirigir o processo de ensino e aprendizagem deve criar uma disposição positiva para o estudo, criar ambientes para motivar o discente, em que este, por sua vez, é entendido como sujeito. De acordo com Dantas (2012) a motivação prepara o discente para que ele se disponha a adquirir o novo conhecimento, permitindo que ele perceba a necessidade de estudar determinado conteúdo, ou seja, busca viabilizar o surgimento de motivos que impulsionem os estudantes a entrar em atividade.

A etapa 1 - E1 - trata-se da Base Orientadora da Ação (BOA) em que o professor orienta o discente em função do objetivo que pretende alcançar. A utilização da BOA busca a iniciação do discente no processo de assimilação do conhecimento em que a ação modifique-se da material para a mental. O docente organiza a sequência didática e orienta o discente no processo de assimilação, nas ações que deve seguir (TALÍZINA, 1988, p.58).

Segundo Bassan (2012), Galperin identificou empiricamente três tipos de Base Orientadora da Ação, para este trabalho destaca-se a do tipo concreta, completa e preparada que será chamada, nessa pesquisa, de BOA A e apresenta orientações voltadas à assimilação de tarefas particulares. Por ter baixo grau de generalização, a cada nova tarefa há a necessidade de novas orientações. Conforme Duarte (2012), este tipo de BOA é importante para fundamentar o ensino tradicional, pois proporciona ao discente as informações básicas para o cumprimento das ações.

Na etapa 2 (E2) - Formação da Ação em Forma Material ou Materializada – o discente trabalha a partir das orientações recebidas, não de forma passiva, mas de forma ativa. Segundo Galperin (1983 citado por RIBEIRO, 2012) nessa etapa as atividades são realizadas por meio de recursos na forma material (objetos reais) ou materializada (representações: desenhos, fotografias, etc.) permitindo ao discente assimilar o conteúdo da atividade prática tornando-o apto a passar para o próximo nível. Nesse estágio o discente pode desenvolver a atividade em pares ou em grupos e ser acompanhado pelo professor (NUÑEZ, 2009 citado por BASSAN, 2012).

¹ A etapa motivacional foi acrescentada por Talízina como contribuição à Teoria de Galperin e definida como E0 porque além de complementação à teoria não é uma ação, diferentemente das outras etapas.

Na etapa 3 (E3) – Formação da Ação Verbal Externa – o discente é capaz de explicar o que está fazendo, ou seja, através da fala o discente propaga a ação, descreve o que faz e como faz, argumentando o caminho percorrido. A linguagem facilita a criação dos signos e pode se dá de diversas formas: verbal, escrita, gestual, musical (BASSAN, 2012).

Na etapa 4 (E4) – Formação da Ação na Linguagem Externa para si – o discente possui a capacidade de generalizar, pois expressa internamente o conceito e aplica a diferentes situações. A linguagem interna transforma-se em função mental proporcionando novos meios para o pensamento. Essa capacidade de generalização já é esperada no ensino fundamental, pois o conhecimento aprendido pelo discente não deve estar vinculado a um contexto concreto e único, mas deve poder ser generalizado, ou seja, transferido a outras situações (PCN's, 1998, p. 36).

Na etapa 5 (E5) – Formação da Ação na Linguagem Interna – também conhecida como etapa da automatização. Aqui, o conhecimento torna-se automático para o discente e ele adquire a capacidade de explicar seu raciocínio utilizando os conceitos em situações diferenciadas.

Nesse contexto, o ensino baseado na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais é classificado como sistêmico-teórico², em que os estudantes recebem orientações do professor e agem de maneira independente, ou seja, primeiramente o professor colabora no processo de resolução, estimulando a cooperação entre os pares, mas o estudante tem a liberdade de seguir os próprios métodos de resolução podendo solicitar a ajuda docente sempre que tiver necessidade, por isso a orientação tem grande importância no processo educacional sendo entendida como uma especificidade do ensino, pois pode mobilizar o desenvolvimento estudantil.

3 METODOLOGIA

A pesquisa em educação enfrenta o desafio constante de buscar procedimentos que auxiliem na interação com a realidade, por isso se faz necessário quebrar conceitos de linearidade, previsibilidade e controle. A metodologia precisa estar associada a uma teoria e, desta forma, ser concebida como um processo que organiza cientificamente a pesquisa (GHEDIN & FRANCO, 2011). Nesse sentido, este estudo caracteriza-se como pesquisa-ação estratégica de enfoque qualitativo e foi realizado na Escola Estadual Professora Conceição da Costa e Silva em Boa Vista – RR com 21 discentes do 6º ano do ensino fundamental, cujo o objetivo geral foi estudar a aprendizagem na Atividade de Situações Problema no Tratamento

² Esta denominação é de ARIEVITCH & STETSENKO, 2000 in BASSAN 2012, p.13.

da Informação no Ensino de Matemática a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais.

Inicialmente foi aplicado um pré-teste com objetivo de realizar levantamento sobre conhecimentos/dificuldades discentes relacionadas ao bloco de Tratamento da Informação e Resolução de Problemas e foi utilizado como ponto de partida para o trabalho docente. Entre as interrogações respondidas após a análise do pré-teste encontram-se: os discentes conseguem interpretar informações em gráficos e tabelas? Eles sabem resolver problemas simples com situações do dia-a-dia? Conseguem montar o modelo matemático adequado para o problema que estão resolvendo? Dominam as quatro operações básicas da matemática?

Após a tabulação dos resultados do teste diagnóstico, optou-se pela elaboração de uma sequência pedagógica, pois conforme Zabala (1998), a ordenação articulada das atividades apresenta-se como elemento diferenciador das metodologias. Desta forma, inicialmente, elaborou-se a Base Orientadora da Ação e a sequência didática, ambas fundamentadas na Teoria de Galperin e nas ações da Atividade de Situações Problema em Matemática (ASPM). A BOA constituiu-se de orientações relacionadas aos blocos matemáticos trabalhados e de situações problema contextualizadas em que foram feitos questionamentos para estimular a participação discente. Tais problemas foram resolvidos, inicialmente, de maneira conjunta em virtude de a maioria dos discentes necessitarem do auxílio docente e dos pares.

O planejamento didático foi dividido em duas fases, cada uma relacionou o bloco de Tratamento da Informação com outros blocos matemáticos com a proposta de desfragmentação curricular. A primeira fase, detalhada neste artigo, focou a Atividade de Situações Problema no bloco de Tratamento da Informação com números e operações tendo como objetivo melhorar habilidades discentes relacionadas a interpretação de dados em gráficos e tabelas, Resolução de Problemas e operações básicas da matemática.

Cada etapa de Galperin teve objetivo específico traçado: A BOA teve como meta orientar os discentes para o cumprimento das ações buscando desenvolver habilidades de leitura e interpretação dos problemas, compreensão dos dados expostos nos gráficos e tabelas e definição dos objetivos do problema; a materializada visou o desenvolvimento de habilidades e competências na resolução de problemas-tipo; a verbalizada buscou a ação verbal e/ou escrita do discente com elaboração de hipóteses, exposição de argumentos e ideias; e a etapa de generalização teve como meta desenvolver a capacidade de transferência para outros contextos.

Em todas as etapas da pesquisa foram trabalhadas as ações e operações da ASPTI (Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação), uma estratégia didática fundamentada na ASPM (Atividades de Situações Problema em Matemática), elaborada por

Mendoza e Tintorer (2012) a partir da Teoria da Atividade e da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais, que constitui-se na conversão da Resolução de Problemas em uma atividade de estudo. Ressalta-se, ainda, que a ASPTI foi adaptada para o contexto do ensino fundamental e foi organizada de acordo com as seguintes ações e operações:

Tabela 01: ASPTI – Sistema de ações e operações

Ações	Operações
1. Compreender o problema	a) Ler o problema e extrair os elementos desconhecidos b) Estudar e compreender os elementos desconhecidos c) Determinar os dados e as condições d) Determinar os objetivos do problema
2. Construir o modelo matemático	a) Determinar a sequência necessária das operações matemáticas b) Realizar a análise das unidades de medida do modelo
3. Solucionar o Problema	a) Executar a sequência b) Solucionar o modelo
4. Interpretar a solução	a) Interpretar o resultado obtido na solução do modelo b) Extrair resultado significativo que tenha relação com o objetivo do problema c) Dar respostas aos objetivos do problema d) Analisar a partir de novos dados/condições que tenham relação direta ou não com os objetivos do problema, a possibilidade de reformular o problema, construir novamente o modelo, solucionar.

Adaptada de MENDOZA e TINTORER 2012, p.9

Por ter sido adaptada para o Bloco de Tratamento da Informação, a primeira ação da ASPTI foi dividida em outras duas: interpretação de tabelas e interpretação de gráficos, dessa forma, a ASPTI ficou organizada assim:

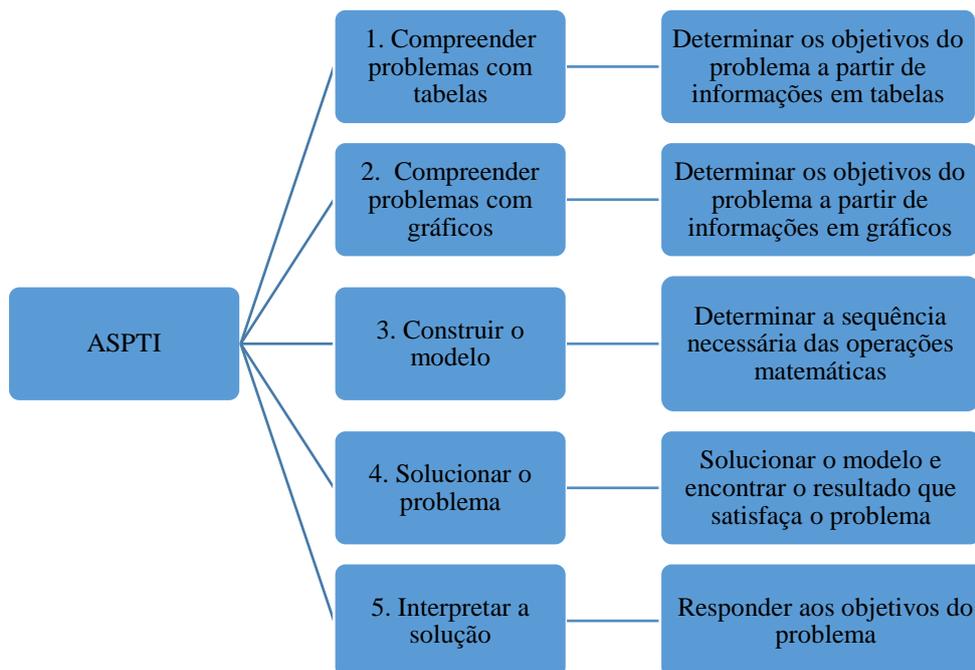


Figura 01: ASPTI
Fonte: FEITOSA, 2014

As aulas foram trabalhadas em sala e tiveram duração de uma hora cada. Os discentes que apresentavam maiores dificuldades foram encaminhados a aulas de reforço realizadas em horário oposto. A utilização do reforço deu-se em virtude de amenizar as dificuldades dos estudantes e torná-los aptos a prosseguir nas ações da ASPTI e nas etapas de Galperin. O envio de tarefas para casa também foi um recurso utilizado como forma de incentivar a aprendizagem e o domínio de procedimentos na Resolução de Problemas.

Durante a sequência didática elaborou-se uma planilha de observação que foi montada de acordo com os fundamentos da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais e levou em consideração três pilares: motivação e interesse; verbalização; independência. A tabela subsequente apresenta os parâmetros utilizados:

Tabela 02: Planilha de Observação Qualitativa

Elemento	Parâmetro
Motivação e interesse	O discente mobiliza-se expressamente na construção do conhecimento. Apresenta ações como esforço, empenho e dedicação nas atividades propostas.
Verbalização	Ações atitudinais de expressão, verbalização, elaboração de hipóteses, comunicação de ideias e argumentos (verbal ou escrita).
Independência	É ativo e realiza as atividades independentemente (sozinho), constrói e/ou domina técnicas de Resolução de Problemas.

Fonte: FEITOSA, 2014

A planilha permitiu o acompanhamento em cada ação da ASPTI, em cada uma das etapas de Galperin e nas fases do planejamento didático, viabilizando a percepção da motivação discente e das ações em que apresentavam maiores dificuldades.

Também foram utilizados como instrumentos de coleta de dados entrevista, avaliações escritas e exposição verbal. As avaliações escritas foram elaboradas com questões mistas (abertas e fechadas) e aplicadas em cada fase do planejamento didático nas etapas materializada e verbalizada objetivando acompanhar o desenvolvimento discente. A análise foi feita qualitativamente buscando observar o desempenho e o desenvolvimento cognitivo em cada ação da ASPTI e nas etapas de Galperin. A exposição verbal foi realizada e objetivou analisar a capacidade de argumentação discente constando da explicação de determinada situação problema e das ações e operações utilizadas. Devido a timidez de alguns discentes essa exposição foi feita somente para o professor. A entrevista foi feita a uma professora de matemática que já trabalhava na escola há dois anos e teve o objetivo de levantar informações, através de sua experiência profissional, quanto à motivação discente em trabalhar no bloco de Tratamento da Informação e na Resolução de Problemas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste diagnóstico foram analisados os conhecimentos de 21 discentes do 6º ano em relação às ações e operações da ASPTI que foram organizadas em 5 tópicos: interpretação de tabelas, interpretação de gráficos, construção de modelos matemáticos (definir o tipo de operação matemática adequado para solucionar o problema), resolução do problema e interpretação dos resultados. Os parâmetros de utilizados para a avaliação foram os seguintes:

Tabela 03: Parâmetro para avaliação

Habilidade	Conceito
Não compreende	Insuficiente
Confunde informações e responde incorreto na maioria das vezes	Regular
Responde correto na maioria das vezes	Bom
Responde corretamente sem apresentar dificuldades	Ótimo

Fonte: A autora, 2013

A tabela seguinte foi montada em conformidade com a anterior e apresenta o desempenho discente no teste diagnóstico no qual I é insuficiente, R é regular, B é bom e O é ótimo:

Tabela 04: Resultado pré-teste

Aluno	Conceito	Aluno	Conceito	Aluno	Conceito
A1	O	A8	R	A15	R
A2	R	A9	R	A16	R
A3	R	A10	R	A17	B
A4	R	A11	R	A18	R
A5	R	A12	O	A19	R
A6	I	A13	B	A20	B
A7	B	A14	B	A21	R

A1: Aluno 1 participante da pesquisa e assim sucessivamente até A21

Fonte: A autora, 2013

No geral, mais da metade da turma teve baixo rendimento devido a ausência de competências relacionadas ao Bloco de Tratamento da Informação e operações básicas da matemática. Muitos discentes confundiram as informações dos gráficos, além disso, o modelo matemático não foi montado adequadamente, acredita-se que isso se deve ao fato de não dominarem as quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão).

A ação da ASPTI em que os discentes apresentaram melhor resultado foi a de interpretação de tabelas. A ação de resolução do problema foi cumprida de maneira satisfatória por 28,57% da turma e com dificuldades pelos demais discentes (71,43%). Os piores resultados foram em interpretação de gráficos, construção do modelo e interpretação de resultados. O pré-

teste confirmou a dificuldade na interpretação de figuras gráficas, defasagens nas quatro operações básicas e o pouco domínio de conceitos e termos matemáticos.

Na entrevista, uma professora de matemática da escola afirmou que os discentes fazem confusões na interpretação de dados devido à falta de atenção nas informações expostas, e apresentam dificuldades por questões de leitura, compreensão e entendimento da linguagem matemática e, além disso, não dominam as quatro operações básicas. Quanto à Resolução de Problemas a professora afirmou que os discentes não gostam por classificarem como difícil e que em virtude disso tal metodologia é pouco trabalhada em suas atividades docentes. Nesse sentido, tanto o teste diagnóstico quanto a entrevista confirmaram uma defasagem no ensino de matemática no Bloco de Tratamento da Informação e na Resolução de Problemas. Devido a esses resultados, elaborou-se um planejamento didático baseado na ASPTI com objetivo de sanar as dificuldades discentes apontadas em tais instrumentos.

Inicialmente foi apresentada aos discentes a utilização de gráficos e tabelas nos murais da escola, nos resultados de jogos, em notícias divulgadas pela mídia, etc, objetivando despertar interesse e motivação. Esta exposição permitiu-lhes a percepção do Tratamento da Informação no seu cotidiano e da quantidade de informações que pode ser apresentada em gráficos e tabelas. Em seguida, organizou-se a BOA levando em consideração os objetivos de desenvolver nos discentes capacidade de ler e interpretar as informações do problema e compreender os dados expostos nos gráficos e tabelas. Em virtude disso, os discentes receberam orientações baseadas na ASPTI: ler o problema, extrair os elementos desconhecidos para estudá-los e determinar os objetivos do problema. A seguir, uma atividade que foi trabalhada durante as orientações:

Ex 01: Carla realizou uma pesquisa com 56 colegas de escola, na qual perguntou o seguinte: O que você mais gosta de fazer nas horas vagas? Ela apresentou como resultado a tabela abaixo:

Lazer preferido	Votos
Internet	6
Cinema	5
TV	10
Esportes	20
Jogos	15

- Qual foi o lazer mais votado? E o menos votado?
- Quantos votos os jogos tiveram a mais que a internet?
- Qual lazer teve metade da votação dos esportes?
- Que lazer teve o dobro de votação do cinema?
- Que lazer teve um terço da votação dos jogos?
- Construa um gráfico com as informações da tabela.

Quadro 01: Atividade³ trabalhada na BOA da 1ª fase

³ Adaptada de: DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é matemática**. – 3. ed. – São Paulo: Ática, 2009/Ativ. 56, p. 34.

Nessa questão, os discentes foram orientados a interpretar o problema analisando as informações contidas na tabela, foram indagados sobre o que significam as expressões mais votado e menos votado, e qual o significado das palavras metade, dobro, terço. Em seguida, foram orientados na construção do modelo e solução do problema, ou seja, descobrir quais são as incógnitas. Nesta fase da ASPTI foram feitas as seguintes perguntas: quais operações matemáticas são necessárias para resolver a questão? Por quê? E em qual sequência? Ao final, as orientações estavam relacionadas à interpretação dos resultados e em responder os objetivos do problema, isto porque “a atividade orientadora é mais ampla que a simples inspeção e não se limita às funções intelectuais, mas abarca toda uma escala, desde a percepção até o pensamento” (GALPERIN, 1982, p. 55).

As ações da ASPTI ajudaram bastante nesta etapa de orientações, pois se antes os discentes não sabiam de que forma começar a resolver problemas agora eles tinham uma sequência pela qual se guiarem. Durante esta etapa percebeu-se que os estudantes tinham muitas dificuldades no que diz respeito à linguagem matemática, pois confundiram o significado das operações e, diziam que estavam somando quando na verdade a operação que estavam realizando era de multiplicação.

Após a BOA, que teve duração de 3 horas, iniciou-se a etapa de formação da ação em forma material ou materializada levando em consideração o que diz Galperin (1982, p.87): “o sujeito é sempre sujeito de ação, não de qualquer ação, mas daquela dirigida a um objetivo”. Na etapa materializada os discentes trabalharam a partir das orientações dadas em sala buscando resposta aos problemas propostos. Esta etapa durou 4 horas e teve como objetivo analisar a capacidade discente em resolver problemas-tipos, ou seja, problemas semelhantes aos trabalhados anteriormente.

Ao comparar os resultados da avaliação materializada com os resultados do teste diagnóstico observou-se que não houve melhora no rendimento discente visto que os discentes continuaram estagnados apresentando as mesmas dificuldades e ao analisar a planilha de observação percebeu-se que 50% da turma não estava motivada. Os discentes não mostravam interesse pelas orientações, não estavam empenhados nas atividades e dispersavam-se com frequência, fator que pode ter contribuído para o resultado, pois segundo Gazzaniga (2005, p.285), “os estados motivacionais ativam, dirigem e sustentam comportamentos que ajudam a satisfazer necessidades ou atingir objetivos”. A ausência de motivação discente foi percebida pela indisposição em resolver os problemas propostos e a falta de esforço durante as atividades já que os discentes não se manifestavam, mesmo apresentando dificuldades. Mediante o

resultado encontrado foi necessário utilizar a retroalimentação⁴. Nesse processo novas orientações foram dadas num período de 2 horas.

Durante a retroalimentação foi detectado que os discentes não tinham entendido algumas orientações fazendo confusões entre o que é um gráfico e o que é uma tabela, e entre os termos matemáticos diferença, dobro e metade, terço e triplo, alguns chegaram a dizer que não lembravam de ter estudado tais assuntos nas séries anteriores. As operações básicas também foram trabalhadas, questões simples como o posicionamento dos números durante a montagem do modelo foram corrigidas, assim como os empréstimos que um número do minuendo faz ao outro da sua esquerda sempre que o número do subtraendo é maior (muitos discentes quando se deparavam com essa situação colocavam zero no resultado ou faziam a operação inversa subtraindo o minuendo do subtraendo). Também foram corrigidos alguns erros na realização de multiplicações, como por exemplo, a necessidade de pular uma casa sempre que mudar o algarismo do multiplicador e, o número que sobe sobre o multiplicando é somado e não multiplicado por ele. Concluída a retroalimentação foi aplicada uma nova avaliação escrita que recebeu o nome de Materializada 2. Acompanhe a comparação dos resultados obtidos no teste diagnóstico e na Materializada 2:

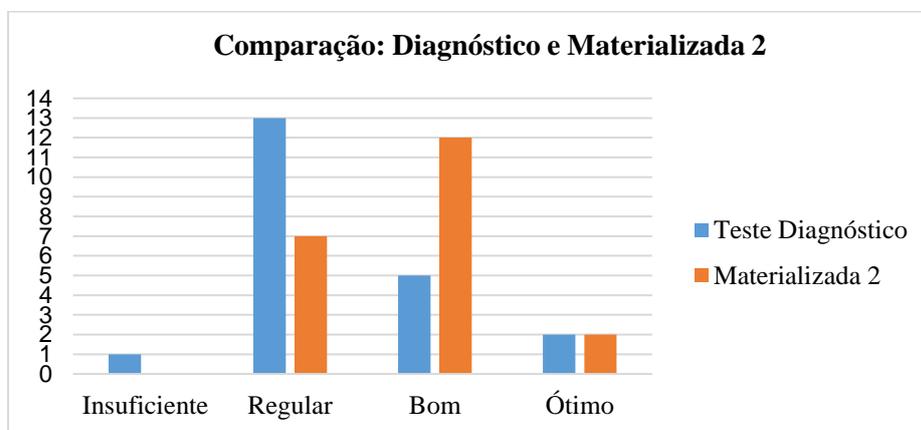


Gráfico 01: Comparação dos resultados do teste diagnóstico e da retroalimentação
Fonte: A autora, 2014

Após as novas orientações (retroalimentação) na etapa materializada2, observou-se uma melhora no desempenho da turma, principalmente na ação de resolução do problema, pois a porcentagem alcançada pelos discentes foi bem expressiva em relação às demais. As outras ações também apresentaram melhora no desenvolvimento discente. Porém, a 5ª ação (interpretação de resultados) foi a que teve o menor crescimento. A comparação destes

⁴ Retorno que visa corrigir falhas anteriores por meio de novas orientações, espécie de reforço.

resultados permitiu a visualização da melhora no desempenho da turma. Tal situação mostra a importância de acompanhar o discente, pois foi por meio do acompanhamento que se perceberam as dificuldades e buscou-se solucioná-las, como por exemplo, o resgate à motivação, fator importante no processo de ensino e aprendizagem, e acordo com Dantas (2012, p.5) a motivação prepara o discente para que ele se disponha a adquirir o novo conhecimento, permitindo que ele perceba a necessidade de estudar determinado conteúdo.

Após a etapa materializada iniciou-se a etapa de verbalização na qual se buscou a ação verbal e/ou escrita do discente, em que o mesmo deveria explicar o que fez, como fez (como resolveu o problema) e argumentar sobre o resultado encontrado. Esta etapa da pesquisa teve duração de 3 horas e apresentou os resultados que seguem:

Tabela 05: Resultados da etapa de verbalização

Conceito	Total	%
1-Verbalizou sem apresentar dificuldades	9	42,86%
2-Verbalizou, mas apresentou dificuldades na montagem do modelo matemático	7	33,33%
3-Verbalizou apresentando dificuldades no conhecimento matemático (4 operações)	5	23,81%

Fonte: A autora, 2014

Os discentes verbalizaram (alguns de forma escrita, mas a maioria de forma oral) e apresentaram o caminho percorrido na resolução do problema, 09 deles apresentaram ótimo desempenho resolvendo e explicando o problema corretamente, 07 discentes confundiram-se na montagem do modelo matemático utilizando-o inadequadamente, e 05 discentes mesmo verbalizando, apresentaram muitas dificuldades na resolução do problema devido ao pouco domínio das operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Após o estágio de verbalização o objetivo era iniciar a etapa subsequente de generalização com o propósito de analisar se os discentes desenvolveram a habilidade de transferir os conhecimentos adquiridos para outras situações. Porém, um acontecimento atípico impossibilitou a realização dessa etapa. A situação foi se normalizando, mas devido aos acontecidos foi necessário recorrer às espirais cíclicas por meio de um replanejamento, que de acordo com Ghedin e Franco (2011, p. 224) se encaixa à pesquisa-ação, já que sua metodologia deve permitir ajustes e caminhar de acordo com os acontecimentos envolvidos no processo.

O replanejamento da pesquisa permitiu uma reanálise nos dados obtidos durante as etapas anteriores em que observou-se que na etapa de formação da ação verbal externa, apesar de todos os discentes terem verbalizado, mais da metade da turma (57,14%), apresentou algumas dificuldades relacionadas à montagem do modelo ou ao conhecimento matemático. Essa situação chamou a atenção porque na etapa anterior (formação da ação em forma material

ou materializada) os discentes apresentaram rendimento satisfatório nestas ações, principalmente na solução do modelo que teve o melhor resultado desde o início da pesquisa. Por isso, acredita-se que o fato de a avaliação na etapa verbalizada ter sido realizada por meio de uma exposição ao docente, constando da explicação dos procedimentos utilizados na resolução de determinado problema, e que os discentes não estavam habituados à argumentação como forma de avaliação, pois só o fato de “ter que explicar para o professor” deixava alguns discentes nervosos, pode ter contribuído para esse resultado.

Em relação aos estágios, Galperin explica que um é sempre superior ao anterior e exige maiores habilidades, por isso só se deve mudar para o estágio seguinte se tiver certeza que os discentes cumpriram os objetivos essenciais daquele em que se encontram. Tal situação reforça que a etapa de generalização seria inviável, já que os discentes apresentaram dificuldades na etapa de verbalização. Desta maneira, foi organizada uma 2ª fase que, além de trabalhar com o bloco de Unidades de Medida de tempo, visou sanar as dificuldades discentes apresentadas nas ações da ASPTI de montagem do modelo, solução do problema e interpretação de resultados. Os resultados da 2ª fase são apresentados em outro artigo intitulado *Atividade de Situações Problema como Estratégia Didática no Tratamento da Informação em Unidades de Medida de Tempo*.

5 CONCLUSÃO

Nessa pesquisa foi definido como objetivo geral estudar a aprendizagem dos discentes de 6º ano na ASPTI a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais. Para isso foram elaborados quatro objetivos específicos: diagnosticar o ponto de partida do discente quanto à Resolução de Problemas e Tratamento da Informação. Objetivo que foi alcançado por meio da realização do pré-teste no qual se perceberam as dificuldades discentes na interpretação de dados em gráficos e tabelas e defasagens em conhecimentos básicos da matemática como as quatro operações. O segundo objetivo específico contemplou a construção da ASPTI enquanto estratégia didática, em que se apresentou uma dinâmica de ações e operações para direcionar a atividade de ensino. O terceiro objetivo direcionou-se à construção da Base Orientadora da Ação para trabalhar a ASPTI em cada conteúdo/bloco matemático e foi realizado em cada fase da pesquisa. O último objetivo enfatizou a avaliação do desenvolvimento na estratégia didática elaborada. Todos os objetivos específicos foram realizados e confirmaram que a ASPTI despertou o interesse e envolveu os discentes nas atividades propostas.

Entre as etapas de Galperin trabalhadas na pesquisa as melhores vencidas, ou seja, aquelas em que os discentes apresentaram melhor rendimento foram a BOA, visto que os

discentes entenderam as orientações e participaram das aulas respondendo aos questionamentos e contribuindo com hipóteses; a materializada em que desenvolveram a atividade de maneira satisfatória e a verbalizada por explanarem de forma escrita e/ou falada suas hipóteses, argumentos e ideias.

Após a 1ª fase é possível responder que a Base Orientadora da Ação, elaborada dentro da realidade escolar e observando as necessidades e particularidades discentes, direcionou o trabalho docente e favoreceu a elaboração de um planejamento voltado a sanar as dificuldades discentes apresentadas no teste diagnóstico. Ressalta-se, no entanto, a necessidade da retroalimentação na 2ª fase desta pesquisa como forma de possibilitar o desenvolvimento de habilidades e competências, como por exemplo, a capacidade de generalização. Dessa forma, é possível afirmar, conforme Galperin (1982), Talízina (1988) e Zabala (1998), que uma sequência didática bem elaborada e fundamentada constitui-se como um elemento diferenciador das metodologias possibilitando um melhor acompanhamento discente.

REFERÊNCIAS

BASSAN, L. H. **Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, de P. Galperin, e o Processo de Humanização**. 2012. 113f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Filosofia e Ciência da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campos de Marília – UNESP, 2012.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

CÉZAR, G. **O Materialismo**. Disponível em: <<http://giulianofilosofo.blogspot.com.br/2011/05/karl-marx-1818-1883-o-materialismo.html>>. Acesso em FEV 2014.

DANTAS, N. M. **Construção da base orientadora da ação para a assimilação do conceito de área de figuras planas**. Disponível em: <<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/oficina/doc/oficina3.pdf>>. Acesso: 12/10/ 2012.

DUARTE, D. M. **O ensino do conceito de função afim: uma proposição com base na teoria de Galperin**. 94p. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Dissertação de Mestrado em Educação, 2011. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000052/0000525A.pdf>>. Acesso em 11 JUN 2012.

FEITOSA, S. A. **A atividade de situações problema como estratégia didática no tratamento da informação no 6º ano do ensino fundamental a partir da teoria de Galperin**. 2014. 147f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista.

GAZZANIGA, M. S; HEATHERTON, T. F. **Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento**. – 2. imp. rev. – Porto Alegre: Artmed, 2005.

GALPERIN, P. Ya. **Introducción a La psicología**. Habana: Pueblo y educación, 1982.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. – 2.ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**/ tradução Rubens Eduardo Frias. – 2.ed. São Paulo: Centauro, 2004.

MENDOZA, H. J. G.; TINTORER, O. D. **Formación del Método de la Actividad de Situaciones Problema en Matemática**. Disponível em: <<http://w3.dmat.ufr.br/~hector/Artigo4.pdf>>. Acesso em 13 JUL 2012.

RIBEIRO, R. P. **O processo de aprendizagem de professores do ensino fundamental: apropriação da habilidade de planejar situações de ensino de conceitos**. 233p. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal, Tese de Doutorado em Educação, 2008. Disponível em: <http://bdt.d.bczm.ufrn.br/tesdesimplificado/tde_arquivos/9/TDE-2009-02-26T064734Z-1748/Publico/RaimundaPR.pdf>. Acesso em 23 JUN 2012.

TALÍZINA, N. F. **Psicología de La enseñanza**. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WITTMANN, L. C.; KLIPPEL, S. R. **A prática da gestão democrática no ambiente escolar**. – Curitiba: Ibpex, 2010.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

ANTOCIANINAS EM FRUTAS DA REGIÃO AMAZÔNICA: UM INDICADOR NATURAL USADO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Ercila Pinto Monteiro ^a, Leiliane de Almeida Freitas ^b

^a Universidade Federal do Amazonas-UFAM

^b Secretaria de Educação do Estado do Amazonas- SEDUC

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Pigmentos
Escola pública
Indicadores naturais

E-mail:

^a erciapm@yahoo.com.br

^b Leila_daf@hotmail.com

Eixo Temático:

Eixo 2: Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Este trabalho teve como objetivo identificar frutos da Região Amazônica contendo pigmentos de antocianina para utilizá-los como recurso didático no ensino da química. A pesquisa foi desenvolvida em 2011 através do programa de iniciação científica (PIBIC) oferecido pelo Instituto de Saúde e Biotecnologia da UFAM no município de Coari-Amazonas. Os frutos foram coletados das comunidades ribeirinhas e da sede do município, tendo como critério a cor, que deveria variar do vermelho ao roxo. Os extratos foram preparados de duas maneiras: extrato alcoólico usando 15g da casca do fruto imerso a 50 mL de etanol a 92,8% (álcool comercial), com repouso por 24h e, extrato aquoso contendo 30g da casca do fruto triturados e posteriormente, filtrado para armazenagem em vidro âmbar. Em geral, dos 40 frutos coletados, 20 apresentaram antocianinas, os quais foram conduzidos a testes visuais para avaliar a mudança de cores em diferentes pH e a espectroscopia de varredura na região UV/Visível nas faixas de 320nm a 800 nm. Afirma-se através deste estudo, que os pigmentos contendo antocianina se apresentam como indicadores ácido-bases e podem ser usados em aulas de química para o ensino de conceitos, como: equilíbrio químico, pH, titulação ácido-base e Princípio de Le Chatelier. Além disso, se torna um recurso em potencial para melhorias do ensino da química em regiões onde o acesso aos recursos é restrito, como é o caso do interior do Amazonas. A identificação da antocianina possibilita ampliar as opções de frutas regionais, uma vez que a literatura havia registrado apenas algumas frutas.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as constantes mudanças promovidas pelo avanço tecnológico têm modificado completamente a vida das pessoas e as escolas públicas tentam se adequar a essa

mudanças, buscando romper com diversos paradigmas. Um dos paradigmas se destina a romper com as aulas tradicionais, que desmotivam os jovens pelo ensino de ciências, levando-o a um baixo rendimento escolar ou ao abandono. Assim, algumas escolas têm buscado inovar através de seus professores pela busca de estratégias didáticas mais interessantes, dinâmicas e contextualizadas para a aprendizagem dos alunos. Promover aulas diferenciadas sempre foi um desafio ao professor, e pode-se dizer que para o professor de química, esse desafio se ameniza, quando ele se aproxima da experimentação. A experimentação serve como uma forma de “refúgio” para muitos professores realizarem uma abordagem diferente dos conteúdos de ciências em sala de aula. Essa estratégia é muito recorrida, porém se esbarra quando o laboratório de ciências não proporciona os materiais necessários para a realização dos experimentos. Evidentemente, que quanto mais acessíveis forem os materiais usados, mais ampla será a rotina de aulas experimentais no ensino de ciências.

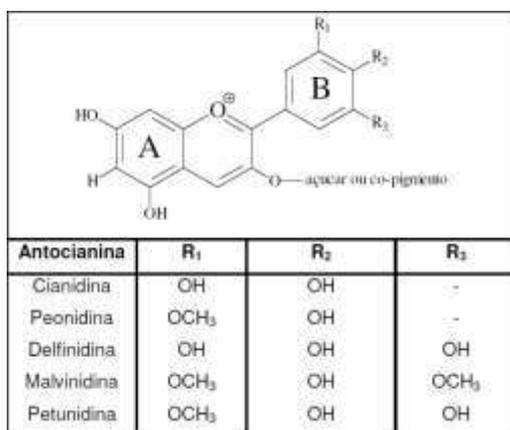
Para a realidade das escolas públicas no Estado do Amazonas, especificamente, a falta de laboratórios de ciências ou a falta de materiais é frequente, e o que se observa nas instituições é um movimento contrário ao tradicionalismo através da aplicação de projetos educativos, como: Química na praça (COSTA e MESQUITA, 2010), Química e o lúdico (SOARES e COSTA, 2010), oficinas (OLIVEIRA et al., 2010), uso de pigmentos de flores no ensino da química (COUTO et al., 1998), dentre outras atividades, com o intuito de oferecer uma melhor qualidade de ensino nesta área.

No contexto da Amazônia, não é de hoje que a sua flora e fauna em sua ampla diversidade, têm despertado interesse para a ciência. As variedades de plantas, frutos e flores ainda escondem importantes informações sobre as propriedades biológicas e químicas que devem ser investigadas. Dentre tantas substâncias encontradas nos frutos, a antocianina tem despertado o interesse, devido aos seus efeitos benéficos ao homem. Esses benefícios estão associados a sua ação antioxidante, anti-inflamatória, anticancerígena, anti-obesidade e sua atividade preventiva contra os problemas degenerativos (DA SILVA et al., 2008). Porém, as aplicações da antocianina não se limitam apenas a saúde, mas alcança a indústria de alimentos atuando como pigmento natural (OZELA et al., 2007) e apresenta utilidades no ensino da química, como instrumento pedagógico (SOARES et al., 2001).

A palavra “**antocianina**” é derivada do grego, *Anthos* (flores) e *Kianos* (azul), que se refere “pigmentos azuis” observados em flores e descoberto em 1853 por Marquart (MARÇO et al., 2008). Considerada como pigmento natural responsável por diferentes cores de frutos, flores e folhas que variam do vermelho ao azul, a antocianina se apresenta como composto polifenólico e pertence ao grupo dos flavonóides. Sua propriedade de atuar como pigmento

natural se deve a estrutura em dois anéis aromáticos interligados por um heterociclo oxigenado (Figura 1).

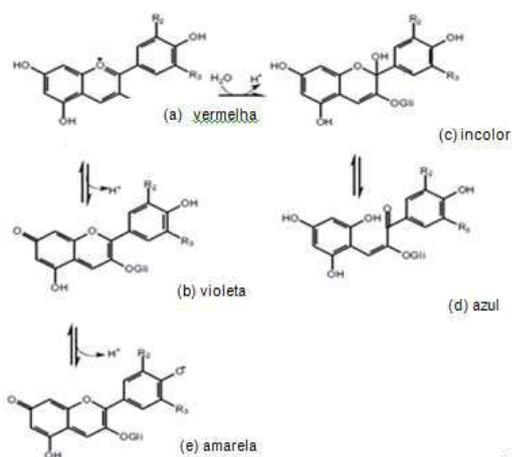
Figura 1- Estrutura da antocianina



Fonte: VOLP et al., 2008

Em geral, a antocianina apresenta-se no anel oxigenado um grupo glicosídico na posição 3, que em meio ácido, sofre hidrólise e se desliga. A antocianina é uma substância muito instável, podendo variar com a temperatura, a luminosidade e o pH. Em pH abaixo de 3,0, a antocianina apresenta estrutura de cátion flavílico (a) de cor variando do vermelho ao rosa (Figura 2).

Figura 2- Equilíbrio químico das espécies de antocianina em meio aquoso



Fonte: Adaptado de Terzi e Rossi, 2002; Okumura et al., 2002.

Quando o pH aumenta, o cátion perde um próton e sofre hidratação, formando o quinoidal (b) de cor violeta. Em pH de 6,0 a 8,0, o pseudobase ou carbinol (c) é formado que é incolor. O carbinol pode se transformar por tautomerismo em anidrobases (d) de cor azul em pH variando de 9,0 a 12,0. A contínua perda de próton leva a formação de nova espécie química chamada base quinoidal ionizada (e) de cor amarela escura (ALBARACI et al., 2006).

As diferentes cores da antocianina estão relacionadas com sua capacidade de interagir com ondas eletromagnéticas na região do visível e também em mudar de coloração em diferentes pHs (DE MELO et al., 2007). Esta propriedade pode ser aproveitada no ensino de química, apresentando-se como um recurso didático alternativo, em lugares escassos de materiais de laboratório (PINHEIRO e DE LIMA, 1999).

Pode-se dizer que os estudos direcionados ao uso da antocianina no ensino têm crescido, porque se apresenta como instrumento facilitador para o ensino da química sobre temas considerados complexos. Os extratos podem ser utilizados para o entendimento de conceitos envolvendo equilíbrio ácido-base, medida de pH e indicadores de titulações. Desta maneira, a importância de se identificar fontes potenciais de antocianinas em lugares onde acesso aos recursos didáticos são restritos, torna-se necessário.

Segundo a literatura, a antocianina pode ser encontrada em diversos frutos, como na uva (KENNEDY, 2008) na acerola (DE LIMA et al., 2002), na framboesa, na cereja, na jabuticaba e no morango (MORENA-ALVAREZ et al., 2002; WANG et al., 2007). Dentre os frutos Amazônicos, há poucos frutos estudados, havendo registros na literatura somente do açaí (PACHECO-PALENCIA et al., 2009), do camu-camu (MAEDA et al., 2007) e da Bacaba (MONTEIRO et al., 2012).

A região Amazônica oferece naturalmente variedades de frutos que apresentam uma diversidade de cores. Só no Amazonas, dependendo da época, podemos encontrar no mercado, o tucumã, a pupunha, o açaí, o mari, o jambo, o buriti, o camu-camu, o araçá-boi, o biribá, o bacuri, o murici, o cubiu, o uichi, entre outros frutos típicos da região.

Apesar de o extrato do repolho roxo ser muito usado como indicador de pH por conter antocianina, em alguns lugares do Estado do Amazonas, até este recurso é escasso. Então, é essencial direcionar o olhar para a nossa realidade de forma a aproveitar dentro da diversidade Amazônica, o que ela pode oferecer do pigmento em diferentes épocas do ano. Por isto, este trabalho oferece uma lista de frutos encontrados na Região Amazônica que contêm antocianina para uso como recurso didático no ensino da química.

2 METODOLOGIA

2.1 Coleta e preparo dos extratos

Os frutos regionais foram coletados na sede do município e na zona rural de Coari, especificamente, nas comunidades: Esperança, Vila Lira e Lauro Sodré, no período de Agosto de 2010 a Junho de 2011. Após a coleta, os frutos foram guardados em frasco âmbar e congelados a -1°C até o uso dos extratos.

Os extratos aquosos foram preparados pela dissolução de 30g da casca do fruto em 100 mL de água destilada, batidos em liquidificador. Para o preparo do extrato alcoólico, foram colocados 30g da casca do fruto em um béquer contendo 100 mL de etanol a 92,8%. O tempo de extração estabelecido foi de 24h. Todos os extratos foram preparados em ambiente com baixa luminosidade e com o béquer coberto por papel alumínio para evitar degradação da molécula. Em ambos os casos, os extratos foram filtrados com papel de filtro qualitativo e armazenados em recipiente âmbar. É muito importante o cuidado no preparo dos extratos, porque a antocianina é uma substância instável e na presença de luz ela pode sofrer degradação. Assim, recomenda-se o uso do extrato após o preparo, caso não seja possível, é necessário o congelamento do extrato, para evitar a degradação da antocianina.

2.2 Análises Químicas

Os extratos foram avaliados por meio do teste visual e espectrométrico, em diferentes pHs. Para o teste visual foi necessário adicionar 5 gotas de hidróxido de sódio (NaOH a 0,5M) em 20 mL do extrato e 5 gotas de ácido clorídrico (HCl a 0,5 M) em outros 20 mL do mesmo extrato. A partir de então foi observada a cor do extrato em meio ácido e em meio básico.

Para os extratos que apresentaram mudança de cor, a análise espectrométrica foi realizada. A análise consistiu em uma varredura do extrato na faixa de 320 a 800 nm do UV-V em três diferentes pHs: 3, 7 e 9. Para mantê-los neste pH foi usado tampão 4.0 , 7.0 e 9.0 , a solução tampão é definida como uma solução aquosa capaz de resistir a mudanças de pH quando ácidos ou bases são adicionados, por isso deve ser utilizada neste processo. Essa análise vem confirmar a presença da antocianina pelo aparecimento das bandas de absorção dessa substância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 40 frutos analisados, os quais constam na tabela 1.

Tabela 1- frutos estudados para identificação da presença ou não da molécula de antocianina.

Frutos		Cor característica
Nome Popular	Nome Científico	
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>	Marrom
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Vermelho
Marajá	<i>Pyrenoglyhis maraja</i>	Roxo
Buchuchu	<i>Clidemia sp 1</i>	Roxo
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	Vermelho
Pepino do Mato	*NI	Amarelo
Mutamba	*NI	Preto
Cipó do Mato	*NI	Amarelo
Urucum	*NI	Vermelho
Cubiu	<i>Solanum sessiliflorum</i>	Vermelho
Apuruí	<i>Thieleodoxa sorbilis</i>	Marrom
Azeitona	*NI	Roxa
Arati	*NI	Vermelho
Pupunharana	*NI	Preto
Banana pacova	*NI	Verde
tucumaí	*NI	Laranja
Mapati	<i>Pourouma Cecropiifolia</i>	Roxo
Umari	<i>Andira spinulosa</i>	Preto
Umari	<i>Andira spinulosa</i>	Laranja
Chumbinho	<i>Verbenaceae sp</i>	Lilás
Buriti		Cor de vinho
Loro		Preto
Uixi		Marrom
Caioé	*NI	Vermelho
Buchuchu sem pelo	<i>Clidemia sp2</i>	Roxo
Buchuchu com pelo	<i>Clidemia sp3</i>	Roxo
Araçazinho	*NI	Cor de vinho

Jacarandá	*NI	Vermelho
Cupuí	*NI	Marrom
Cajurana	*NI	Vermelho
Marajá do mato	*NI	Laranja
Piquiá	*NI	Marrom
Manga rosa		Vermelha
Banana pacova		Verde
Cambará	*NI	Azul
João mole	*NI	Roxo
Muguba	*NI	Vermelha
Jaquinha	*NI	Verde
Cajarana do Igapó	*NI	Cor de vinho
Fruto azulzinho	*NI	Azul

*NI- a espécie não foi identificado

Fonte: A autora (2011)

Dos frutos analisados, 20 apresentaram antocianina devido às características de bandas espectrométricas no espectro UV-Visível e a faixa de cores em diferentes pHs serem semelhantes àquelas encontradas na literatura. Esses frutos são típicos da região Amazônica e podem ser encontrados durante o período de Janeiro a Dezembro de cada ano, dependendo de seu amadurecimento, conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2- Frutos regionais que possuem antocianina

FRUTOS AMAZÔNICOS		
Nome popular	Nome científico	Época de amadurecimento por ano
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>	Outubro
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Outubro
Marajá	<i>Pyrenoglyhis maraja</i>	Setembro
Buchuchu	<i>Clidemia sp 1</i>	Outubro
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	Outubro
Azeitona		Dezembro
Arati	*NI	Dezembro
Pupunharana	*NI	Dezembro
Umari	<i>Andira spinulosa</i>	Março
Chumbinho	<i>Verbenaceae sp</i>	Março
Mapati	<i>Pourouma Cecropiifolia</i>	Janeiro
Buchuchu sem pelo	<i>Clidemia sp2</i>	Maio
Cambará	*NI	Maio
Buchuchu com pelo	<i>Clidemia sp3</i>	Maio
Araçazinho	*NI	Maio
Jacarandá	*NI	Abril
Cajurana	*NI	Abril

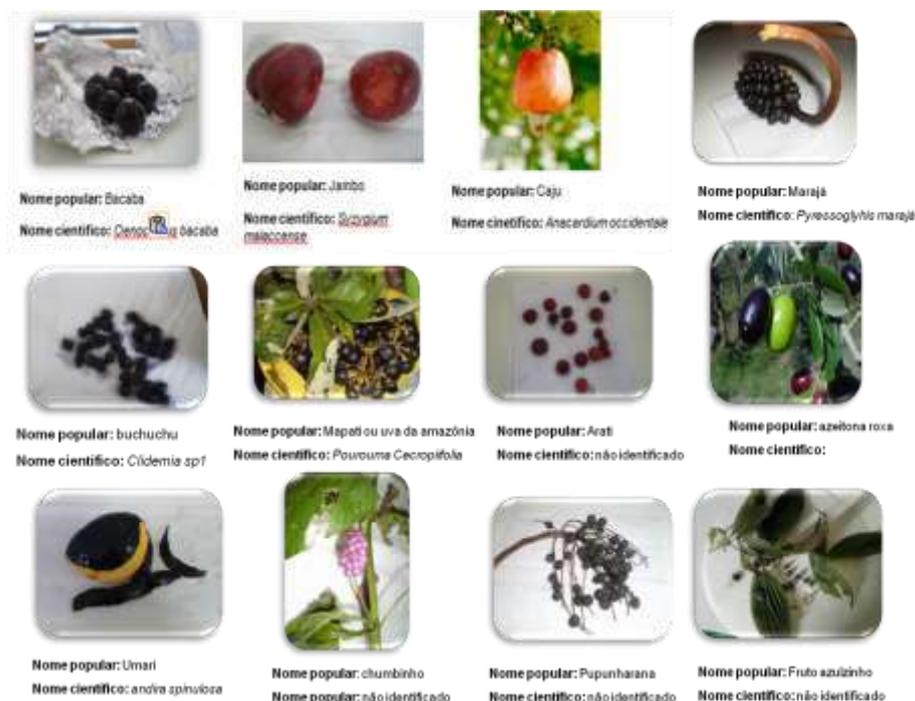
João mole	*NI	Maio
Cajarana do Igapó	*NI	Maio
Fruto azulzinho	*NI	Maio

*NI- a espécie não foi identificado

Fonte: Pesquisadora

As frutas Amazônicas analisadas neste estudo têm como característica ser bastante coloridas (Figura 3).

Figura 3 – Algumas frutas Amazônicas que foram usadas neste estudo.



Fonte: A autora (2011).

As antocianinas apresentam a característica específica de mudar sua coloração dependendo do meio em que está inserido e isto lhe confere uma ampla utilização. Em meio ácido, a cor observada é vermelha ou rosa, e em meio básico fica azul ou verde. Em pH fortemente ácido prevalece o cátion flavílio com uma carga positiva. Devido à presença da carga positiva, o íon atua como um eletrófilo podendo ocorrer adição nucleofílica da água que resulta na perda de cor e eventualmente seguida por uma abertura reversível do anel, levando a formação de duas formas isoméricas de chalconas, incolor. Além disso, os dois grupos hidroxilas (posições 4' e 7') possuem caráter ácido e se desprotonam em pH próximo a neutralidade, formando as bases quinoidais que são coloridas. Essas reações citadas não envolvem a participação direta de açúcares. (BROUILLARD et al., 1997).

3.1 – Testes Visuais

Em teste visual realizado nesta pesquisa, observou-se que em meio ácido, a cor do extrato apresentou variação de cor para as 20 espécies de frutas Amazônicas identificadas com antocianina (Figura 4).

Figura 4 – Teste de mudança de cor dos extratos dos 20 frutos em diferentes pHs, realizado no laboratório da UFAM-coari.



(A) *Oenocarpus distichus* (B) *Syzygium malaccense* (C) *Pyressoglyhis maraja* (D) *Anacardium occidentale* e (E) *Clidemia sp1* (F) *Porouma cecropiifolia* (G) *arati* (H) *azeitona roxa* (I) *andira spinulosa* (J) *Verbenaceae sp* (L) *Pupunharana* (M) *fruto azulzinho* (N) *cajarana do igapó* (O) *araçaizainho* (P) *clidemia sp 2* (Q) *clidemia sp 3* (R) *cajurana* (s) *joão mole* (T) *cambará* e (U) *jacarandá*.

Fonte: A autora (2011)

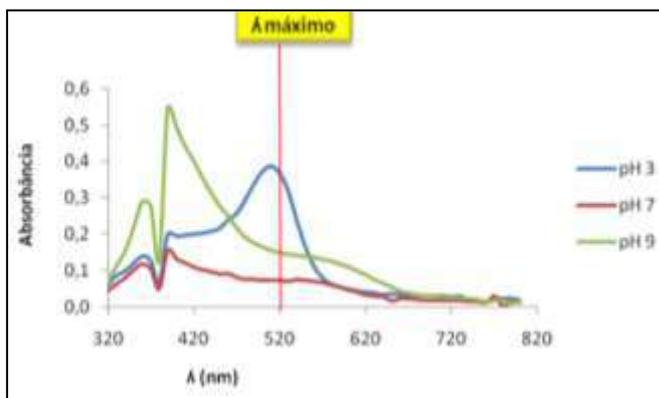
Em pH ácido, o comportamento foi a variação de cor do vermelho a rósea, pois a estrutura da antocianina se apresenta na forma de cátion flavílico (AH^+), e em meio básico, em todos os testes, a cor encontrada foi verde. Especula-se que a estrutura sofreu uma mudança na sua forma de base quinoidal (que dá a coloração azul) e transformou-se em verde.

O amarelo também foi encontrado em muitos extratos, o que indica a forma chalcona. Essas cores são características de antocianina.

3.2 Análises Espectrométricas dos frutos Regionais

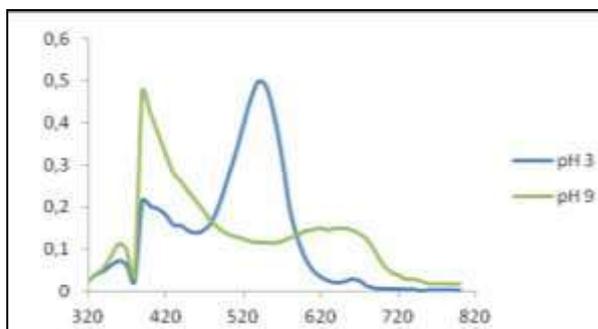
Os frutos que apresentaram mudanças de cor no teste visual foram submetidos à análise espectrométrica. Os espectros obtidos foram analisados e bandas em 520nm foram observadas em extratos de $\text{pH} < 3,0$ (alguns espectros são apresentados nas Figuras 5-9). A banda em 520 nm é característica do cátion flavílico, sendo este, bastante instável. A seguir são apresentados alguns gráficos com a varredura de alguns frutos estudados.

Figura 5- Espectroscopia de Varredura do extrato de *Syzygium malaccense*



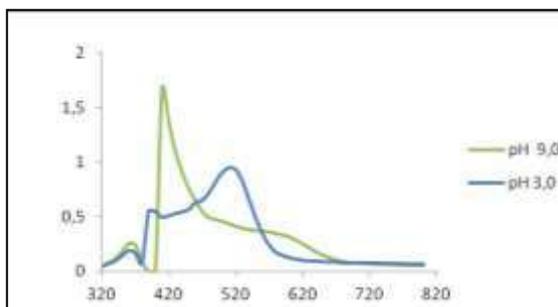
Fonte: A autora (2011)

Figura 6 – Espectroscopia de Varredura do extrato do fruto azulzinho



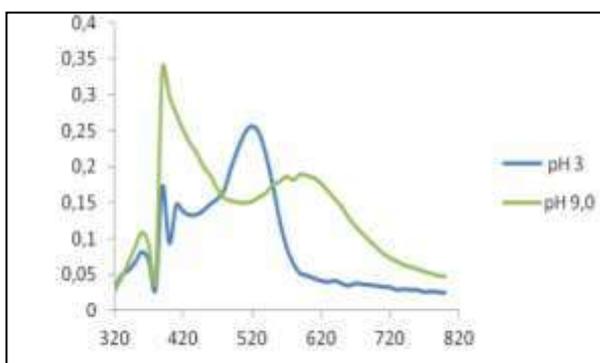
Fonte: A autora (2011)

Figura 7– Espectroscopia de Varredura do extrato de *Pourouma cecropiifolia*



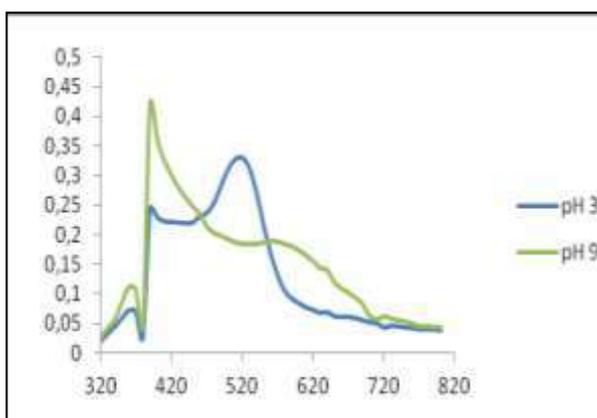
Fonte: A autora (2011)

Figura 8- Espectroscopia de Varredura do extrato de *Clidemia sp 2*



Fonte: A autora (2011)

Figura 9- Espectroscopia de Varredura do extrato de *Clidemia sp 3*



Fonte: A autora (2011)

Pôde-se observar que a banda de absorção máxima em meio ácido aparece em todos os 20 extratos dos frutos identificados com antocianina. Com o aumento do pH, a banda característica do cátion flavílico desaparece, havendo o surgimento de outra banda em 600 nm indicativo da formação de uma base quinoidal, que apresenta coloração azulada.

As análises espectrofotométricas dos extratos dos frutos estudados indicam a presença de antocianinas, pois as bandas de absorção são específicas desta molécula. As bandas de absorção obtidas neste estudo foram comparadas com valores encontrados na literatura, e de acordo com Constant (2003) e Albaraci et al (2006), a absorção máxima de antocianinas é de 520 nm até 550 nm em meio ácido, conforme observado neste estudo.

Com estes resultados, a antocianina pode ser utilizada como indicador natural de acidez e basicidade, podem ser usada também em aulas de química para o ensino de conceitos, como: equilíbrio químico, pH, titulação ácido-base e Princípio de Le Chatelier.

4 CONCLUSÃO

Este estudo identificou 20 espécies de frutas da região Amazônica contendo antocianina, que podem ser usadas como recurso didático na região Norte, oportunizando ao professor de escolas públicas do interior do estado a possibilidade de executar aulas práticas mesmo sem estruturas adequadas como laboratórios, usando a própria sala de aula e os recursos regionais em sua didática pedagógica, reforçando assim a relação entre a teoria x prática que tanto amplia o conhecimento e a aprendizagem dos alunos, em conteúdos como: equilíbrio químico, pH, estudos das soluções, dentre outros, que abrangem a química e destacando-a como uma ciência tão importante e presente no nosso cotidiano, por isso a relevância em desenvolver este estudo.

A identificação da antocianina possibilita ampliar as opções de frutas regionais que contém o pigmento e que podem ser usadas como indicador natural, uma vez que a literatura havia registrado apenas algumas frutas. E o mais interessante, é que podem ser usados no Amazonas, tornando as aulas mais participativas e interessantes para os alunos.

Os pontos positivos deste trabalho foram às variedades de frutos regionais que podem apresentar tal pigmento com forte potencial didática. O ponto negativo foi à dificuldade na identificação de algumas espécies, pois nem mesmo alguns ribeirinhos conheciam os nomes, catalogar e identificar os nomes científicos foram um desafio devido poucos trabalhos realizados na literatura, e considerando a diversidade amazônica, nem todas as espécies apresentam tal nomenclatura de acordo com as normas científicas.

A antocianina foi identificada pelo teste visual (análise qualitativa) e pela espectrometria UV-V (análise quantitativa) e, cada fruto se apresenta em abundância na

região, conforme o tempo de maturação.

Assim, este estudo deixa a sua contribuição, reforçando que a riqueza Amazônica tem ainda muito a oferecer para a sociedade, e é necessário usar os recursos oferecidos pela própria região na aplicação de conteúdos para a aprendizagem significativa dos estudantes, conhecendo e valorizando a região através de abordagem interdisciplinar que estes temas podem proporcionar em sala de aula.

5 REFERÊNCIAS

ALBARACI T.R., PESSOA, J.D.C. e FORIN, M.R. **Efeito das Variações de pH e temperatura sobre as antocianinas nas polpas do açaí** - Estudos Espectrofotométricos e Cromatográficos. Comunicado Técnico, São Paulo, Novembro 2006.

BROUILLARD, R.; FIGUEIREDO, P.; *et al.* **Molecular interactions of phenolic compounds in relation to the color fruit and vegetables.** In: Phytochemistry of fruit and vegetables. Tomás- Barberán, F.A.; ROBINS, R.J. Oxford: Claredon Press, p 29-49, 1997.

BROUILLARD, R.; FIGUEIREDO, P.; *et al.* **Molecular interactions of phenolic compounds in relation to the color fruit and vegetables.** In: Phytochemistry of fruit and vegetables. Tomás- Barberán, F.A.; ROBINS, R.J. Oxford: Claredon Press, p 29-49, 1997.

CONSTANT, P.B.L. **Extração, caracterização e aplicação de antocianinas de açaí** (*Euterpe oleraea*, M.) Viçosa, 2003.

COSTA, T.O.G. e MESQUITA, D.W.O. **Química na praça no Município de Parintins-Am.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), Brasília, Julho, 2010.

COUTO, A.B.; RAMOS, L.A. e CARVALHO, E.T.G. **Aplicação de pigmentos de flores no ensino da química.** Química nova, v. 2, n. 2, 1998, p. 221-227.

DA SILVA MENEZES, E.M.; TORRES, A.T. e SRUS, A.U.S. **Valor nutricional da polpa de açaí** (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. *Acta Amazonica* 38(2), 2008.

DE LIMA, V.L.A.G.; DE ALMEIDA MÉLO, E.; DOS SANTOS LIMA, *et al.* **Polpa congelada de acerola:** efeito da temperatura sobre os teores de antocianinas e flavonóis totais. *Ver. Bras. Frutic.*, 24(3), 2002.

DE MELO, K.S.G. **Extração e uso de corantes vegetais da Amazônia no tingimento de couro de Matrixã** (*Brycon Amazonicu Spix & Agassiz*, 1819). *Dissertação do Programada de Pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais.* Agricultura no trópico úmido, 2007, p.5.

KENNEDY, J.A. **Grape and wine phenolics: observations and recent finding.** *Cien. Inv. Agr.* 35(2), 2008.

MAEDA, R.N.; PANTOJA, L.; YUYAMA, L.K.O. e CHAAR, J.M. **Estabilidade de ácido ascórbico e antocianinas em néctar de camu-camu** (*Myrciaria dúbia* (H.B.K.) Mc Vaugh). *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 27(2), 2007.

MARÇO, P.H.; POPPI, R.J. e SCARMINIO, I.S. **Procedimentos analíticos para identificação de antocianinas presentes em extratos naturais.** *Química Nova* 31(5), 2008.

MONTEIRO, E.P.; DA SILVA, A.G. e NASCIMENTO, M.C. **Estudo do extrato aquosa da casca da Bacaba** (*Oenocarpus Bacaba* Mart.) como indicador natural ácido-base. *Lat. Am. J. Sci.* 1, 12012 (2014), p. 1-11.

MORENA-ALVAREZ, M.J.; MATOS, A.V.; LOPÉZ, E. e BELÉN C., D. **Estabilidad de antocianinas em jugos pasteurizados de mora** (*Rubus glaucus Benth*). *Alan* 52(2), 2002.

OKUMURA, M. H. F., SOARES, M. H. F. B. e CAVALHEIRO, E. T. G. **Identificação de pigmentos naturais de espécies vegetais utilizando-se cromatografia em papel.** *Química Nova*, 25(4), 2002, 680-683. doi: 10.1590/S010040422002000400025.

OLIVEIRA, A.C.S.; DE FREITAS, V.A.A.; MARTINEZ, A.G.; CAMPOS, V.R.; DOS SANTOS, V.O. e BARROS, I.C.L. **Experimentação de Química voltada para o Ensino Médio em eventos científicos na cidade de Manaus.** XV encontro Nacional de ensino da química (XV ENEQ) Brasília, Julho. 2010.

OZELA, E.F.; STRINGHETA, P.C. e CHAUCA, M.C. **Stability of anthocyanin in spinach vine** (*Basella rubra*) **fruits.** *Ciência e Investigacion na Agraria*, 34(2), 2007.

PACHECO-PALENCIA, L.A.; DUNCAN, C.E. e TALCOTT, S.T. **Phytochemical composition and thermal stability of two commercial açai species, Euterpe oleracea and Euterpe precatória.** *Food Chemistry*, v. 115, n. 4, p. 1199-1205, 2009.

PINHEIRO, M.H.T. e DE LIMA, W.N. **Estudo da utilização do extrato aquoso de barbatimão** (*Stryphnodendron barbatimão, M.*) no ensino de química. *Eclét. Quím.* 24, 1999.

SOARES, E.R. e COSTA, T.O.G. **PIBID: Química contribuindo para a evolução do processo ensino-aprendizagem nas escolas públicas em Manaus/Am.** XV encontro Nacional de ensino da química (XV ENEQ) Brasília, Julho. 2010.

SOARES, M.H.F.B.; SILVA, M.V.B. e CAVALHEIRO, E.T.G. **Aplicação de corantes naturais no Ensino Médio.** *Eclética Química* 26, 2001.

SOARES, M.H.F.B.; SILVA, M.V.B. e CAVALHEIRO, E.T.G. **Aplicação de corantes naturais no Ensino Médio.** *Eclética Química*, 26, 2001.

TERCI, D. B. L. e ROSSI, A. V. **Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução?** *Química Nova*, 25(4), 2002, 684688. doi: 10.1590/S0100-40422002000400026.

VOLP, A.C.P, *et al.* **Flavonóides: Antocianinas Características e propriedades na nutrição e saúde.** *Rev. Bras. Nutr Clin* 2008.p.144.

WANG, W.D. e XU, S.Y. **Degradation kinetics of anthocyanins in blackberry juice and concentrate.** *Journal of Food Engineering* 82, 2007.

O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS NOS ALUNOS, ATRAVÉS DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Sandra de Oliveira Botelho^a, Josefina Barrera Kalhil^b, Juciene Teixeira de Souza^c

^{a,b,c} Universidade do Estado do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Atividade experimental
Palavra 2; Ensino de Ciências
Palavra 3. Habilidades cognitivas

E-mail:

^a botsandra123@gmail.com

^b josefinabk@gmail.com

^c jts.fis@uea.edu.br

Eixo Temático:

1 – O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

A busca por novas alternativas para ensinar Ciências se faz necessário no mundo contemporâneo, a proposta da nossa pesquisa é utilização da experimentação como um recurso viável pelos professores no Ensino de Ciências, buscando a abordagem das habilidades onde possa refletir no pensamento cognitivo dos alunos. Estes são mecanismos do cérebro que estão relacionados ao processo de aprendizagem das informações. Dessa maneira, a pesquisa apresenta como objetivo identificar o quanto as atividades experimentais contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos, no ensino de ciências, através de uma sequência didática. Com uma abordagem qualitativa do tipo exploratória, realizada com duas turmas do sexto ano do ensino fundamental, o estudo foi realizado a partir de uma sequência didática, por meio do conteúdo: Solo, associado à disciplina de Artes. As observações e as produções dos alunos foram analisadas e registradas em cada etapa do trabalho à luz de orientações epistemológica e teórica.

1 INTRODUÇÃO

No ensino, a constante evolução das Ciências Naturais tem impulsionado a capacitação constante de professores em busca do conhecimento pela melhor didática e por um fazer prático crítico, o qual estabelece uma ponte entre o conhecimento adquirido e o significativo dos alunos como sujeito cidadão.

Neste contexto, a didática de cada professor é influenciada por suas concepções, análises que o mesmo trás consigo para a sala de aula, e por meio de um debate entre o discurso teórico e a prática pedagógica. Assim, a todo instante o professor deve ser claro e buscar coerência entre suas ações e a linha de construção, como também demonstrar clareza de seus objetivos, planejamento e avaliação. Contudo, cada docente e aluno trazem consigo um misto de concepções, que é puramente natural.

Diante desse cenário, o professor, ao trabalhar em suas aulas de Ciências com uma sequência didática de atividades experimentais, deve abordar habilidades que proporcionam o levantamento de hipóteses, e que a partir disso possa aguçar no aluno o questionamento, e oportunizar a atitude de problematizar a aula. Cabe ainda ao docente, coletar dados e sistematizar seus resultados, sendo estes positivos ou negativos.

Porém, anteriormente a este processo, o professor deve possuir uma cautelosa preparação teórica e técnica, precedida e integrada num projeto que o oriente para a reflexão dos resultados a que ela (a prevenção) conduz.

Partindo da premissa de que as atividades experimentais não podem ser realizadas com os seguintes propósitos: manipulação dos materiais, identificação de vidrarias, comprovações de conteúdo ministrado em sala, utilização de roteiros pré-definidos. Todos estes utilizados como o objetivo final às comprovações científicas, o docente precisa ter um olhar a mais para perceber que os alunos conseguem aprender realizando as atividades experimentais, bem como desenvolver as habilidades que irão refletir no pensamento cognitivo. Por fim, é necessário que haja a verificação de como foi possível haver a aprendizagem do conhecimento científico neste contexto.

Como pontua Hofstein et. al. (2005), investigar a habilidade dos estudantes em questionar seus dados e conclusões em um experimento investigativo, deve ir muito além do que é descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), ou seja, promovendo o desenvolvimento das habilidades cognitivas do aluno a partir dos seguintes aspectos: questionamentos investigativos, tomada de decisões, internalização do conhecimento, elaboração de hipótese, possíveis soluções para os problemas propostos e o pensamento crítico.

Ao refletirmos sobre o processo de ensino-aprendizagem, no que tange o ensino de ciências por meio de atividades experimentais, estes pontos de discussões abrem a seguinte problematização: as atividades experimentais contribuem para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos no ensino de ciências?

Para elucidarmos esta problemática, elaboramos o seguinte objetivo: identificar o quanto as atividades experimentais contribuem para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos no ensino de ciência através de uma sequência didática.

A discussão da utilização de atividades experimentais no ensino de ciências, como recurso didático para o ensino e aprendizagem dos alunos, é fundamental que seja apresentando-os de maneira atrativa e dinâmica, levando-o a perceber que os fenômenos naturais fazem parte do cotidiano e que é possível compreendê-los.

2. METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa descritiva a partir dos apontamentos de Lakatos e Marconi (2008, p. 24). Eles ressaltam que a “abordagem qualitativa se caracteriza devido à natureza da coleta e análise dos dados”.

Esta abordagem foi adotada pelo fato de que foram realizadas as atividades experimentais, iniciando com situações problemas propostas pelo professor, em que ocorreu a integração dos alunos nas aulas.

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual na cidade de Manaus, com duas turmas do 6º ano do ensino fundamental, constando 35 alunos em cada turma, as atividades foram desenvolvidas no primeiro semestre de 2018. A escolha da escola foi determinada pelos pesquisadores por dois motivos: (1) por sediar e executar pesquisas de interesse próprio e de universidades, conforme descrito em seu projeto pedagógico e; (2) as aulas da professora de Ciências se enquadrarem nas características da teoria do desenvolvimento cognitivo e aplicação de atividades experimentais. As evidências de uma atividade experimental, por parte da professora, foram confirmadas pela observação de algumas aulas antes da sequência didática realizada.

2.1. Registro das aulas e transcrição

Tabela 1: Sequência didática das atividades experimentais.

Tema	Disciplinas	Material utilizado	Procedimentos
Semeando semente	Ciências	Grãos de: feijão, pimenta, milho, arroz, acerola, caju, cheiro verde, cebolinha, couve, alpiste, mostarda e boldo.	Colocou-se em uma garrafa pet, furada e terra preta. Realizou-se em casa no período de dez dias, observando e anotando todo o processo, de acordo com o crescimento de suas plantas.
Coletando os diversos tipos de solo (na área da Escola)	Ciências	Copo de café, luva, colher descartável.	Coletou-se os diversos tipos de solo da área da Escola, sendo 5 copinhos. Dando características a cada solo coletado.
Colorindo o solo	Artes	Substâncias para colorir o solo: tinta para parede, tinta guache, tinta para tecido, corante de bolo, azul de metileno e alaranjado de metila. Jornal para secagem da área.	Utilizou-se areia branca peneirada, três gotas de detergente, vários tipos de tinta (guache, para roupa, para parede, corante de bolo e azul de metileno), misturando com a areia branca aos poucos a tinta e três gotas de detergente, após a mistura, deixa a mistura secar por um dia para enfim poder ser utilizado.
Plantando as mudas semeadas.	Ciências da Terra	As plantas, luvas, água, pazinha e um cavador.	Para arar o solo antes do plantio, limpar a área que estava cheia

			de mato. Confeccionado uma etiqueta com nome comum e científico da planta e período de crescimento.
--	--	--	--

As pesquisadoras organizaram em equipes, como eram 35 alunos em cada turma, formaram-se grupos de cinco a seis componentes, reunindo-os na bancada do laboratório. Para a realização das aulas experimentais, procurou-se seguir três etapas: problematização, aplicação e discussão.

Na problematização, buscou-se uma situação-problema: O solo que pisamos tem diferença entre eles? Para buscarmos as respostas a essa pergunta, os alunos traçaram suas hipótese e de como poderiam realizar o experimento proposto.

A coleta dos dados foi realizada a partir das anotações no diário de campo, registros fotográficos, gravações dos momentos das discussões sobre as assertivas; e elaboração de relatórios.

A análise dos dados coletados com a sequência didática foi analisada com a finalidade de perceber a contribuição das atividades experimentais no desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos do 6º ano, na disciplina de Ciências. Na descrição e análise de conteúdo, segundo Bardin (2009), a inferência também mencionada pela autora é a dialética das hipóteses/indicadores, a partir disso, realizamos o processo de categorização.

2.2. Instrumentos de análise

No ensino de Ciências o uso de atividades experimentais podem ser um recuso ou ferramenta didática para facilitar o conhecimento do conteúdo teórico e usa relação com fatos que acontecem na natureza. No entanto, segundo Galiazzi et. al. (2001), os professores utilizam essa metodologia com pouca frequência, mesmo acreditando que por meio dela pode-se transformar o Ensino de Ciências.

Com efeito, a realização de atividades experimentais em ciências representa uma ferramenta para o aluno concretizar o seu entendimento sobre o conteúdo a ser estudado e estabelecer relação entre teoria e prática, desta forma, a atividade experimental “desenvolve a percepção sensorial do aluno, permitindo-lhe investigar fatos por meio do que foi vivenciado. Conseqüentemente, os alunos geram conceitos próximos da realidade, possibilitando uma aprendizagem significativa” (BRASIL, 1998, p. 135), ainda que ela não necessariamente seja aplicada somente no laboratório convencional, podendo ser na sala de aula ou em outro ambiente da escola.

Assim, as atividades experimentais têm que dar mais ênfase aos aspectos das habilidades cognitivas, como por exemplo, incentivando o aluno ao pensamento crítico e reflexivo, conduzindo-o ao levantamento de hipóteses, análises, discussões e reflexões acerca de experimentos sobre fenômenos físicos, químicos e biológicos.

Para tanto, é essencial que os educadores diminuam a distância entre a realidade do aluno e o conteúdo de ciências, apresentando o conteúdo de maneira atrativa e dinâmica, levando o educando a perceber que os fenômenos naturais fazem parte de seu cotidiano e que é possível compreendê-los.

Nesse sentido, a atividade experimental sendo uma estratégia de ensino onde possa desenvolver nos alunos a capacidade cognitiva e serem conduzidas de maneira a favorecer o pensamento lógico. Por conseguinte, o processo de ensino-aprendizagem poderá alcançar resultados satisfatórios quanto ao desenvolvimento dessas habilidades.

Para este desenvolvimento ocorrer, duas categorias foram utilizadas para a compressão do nível de habilidades cognitivas manifestadas pelos alunos. A primeira se refere às questões propostas pelo professor e a segunda as respostas dos alunos para essas questões.

As perguntas propostas pelo professor também foram analisadas conforme conjunto de categorias descritivas na tabela 1. Desse modo, adaptou-se o critério de categorias desenvolvido por Shepardison e Pizzini (1991), que investigaram o nível de exigência cognitiva requerida pelas questões propostas em livro didático do ensino fundamental de ciências.

Tabela 1: Nível de cognição das questões propostas para os alunos.

Nível	Descrição
P1	Requer que o estudante somente recorde uma informação partindo dos dados obtidos.
P2	Requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contratar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema.
P3	Requer que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipótese, fazer inferências, avaliar condições e generalizar.

As categorias para análise das respostas dos alunos foram elaboradas previamente pelas pesquisadoras, baseando-se no procedimento por caixas (Bardin, 1977/2000), utilizando como referencial as definições de Zoller (2001) para as habilidades cognitivas (tabela 2).

Tabela 2: Sequências didáticas realizada utilizando a ordem segundo Zoller para a categorização das habilidades cognitivas

Nível	Categoria da resposta ALG
N1	<ul style="list-style-type: none"> • Não reconhece a situação problema. • Limita-se a expor um dado lembrado • Retém-se a aplicação de formulas ou conceitos
Nível	Categoria da resposta LOCS
N2	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhece a situação problemática e identifica o que deve ser buscado. • Não identifica variáveis • Não estabelece processo de controle para a seleção das informações. • Não justifica as respostas de acordo com os conceitos exigidos.
N3	<ul style="list-style-type: none"> • Explica a resolução do problema utilizando conceitos já conhecidos ou lembrados (resoluções não fundamentadas, por tentativas) e quando necessário representa o problema com formulas ou equações. • Identifica e estabelece processos de controle para a seleção das informações. • Identifica as variáveis, podendo não compreender seus significados conceituais.
Nível	Categoria da resposta HOCS
N4	<ul style="list-style-type: none"> • Seleciona as informações relevantes. • Analisa ou avalia as variáveis ou avalia as variáveis ou relações causais entre os elementos do problema. • Sugere as possíveis soluções do problema ou relações causais entre os elementos do problema. • Exibe capacidade de elaboração de hipóteses.
N5	<ul style="list-style-type: none"> • Aborda ou generaliza o problema em outros contextos ou condições iniciais.

Para Zoller (2001), as habilidades cognitivas podem ser definidas em duas categorias: as habilidades cognitivas de ordem baixa (LOCS - *Lower order cognitive skills*) e as de ordem alta (HOCS - *Higher order cognitive skills*).

Como pontua Suart e Marcondes (2009) as Habilidades Cognitivas de Baixa Ordem são caracterizadas por capacidades, tais como: conhecer, recordar/relembrar a informação e/ou aplicação simples de conhecimento ou algoritmos memorizados em situações familiares e resolução de exercícios, e as de Alta Ordem são referidas como aquelas capacidades orientadas para a investigação, resolução de problemas (não exercícios), tomada de decisões, desenvolvimento do pensamento crítico e avaliativo. Questões de alta ordem cognitiva são definidas como: problemas não familiares para o estudante que requerem para sua solução, conhecimento adicional, aplicação, análise e capacidades sintéticas, tal como fazer conexões e pensamentos avaliativos para a solução.

Esses níveis de habilidades cognitivas foram observados na aplicação da sequência didática realizada pelas pesquisadoras conjuntamente com a professora da turma.

2.3 A sequência didática proposta

A primeira atividade experimental tem como tema: Solo, título: Semeando uma semente. Sendo experimental investigativa, a professora deu uma situação problema: O solo que pisamos tem diferença entre eles? Após isso, ocorreu um momento de discussão entre as equipes com a mediação do professor.

Os experimentos investigativos são atividades práticas que exigem grande esforço por parte dos alunos durante sua execução. Como escreve Fonseca (2014), apresentam-se imprescindivelmente discussões de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las. Oportunizam o aluno a transitar em um ciclo investigativo sem, no entanto, trabalhar nas áreas de fronteira do conhecimento, como fazem os cientistas.

O momento da aplicação, os alunos semearam a semente, o acompanhamento do crescimento das sementes foi sendo relatados diariamente. Em alguns casos a semente não germinou, após 10 dias de observação. Depois, todos trouxeram até o que não cresceu para que houvesse a discussão, que se iniciou com o relato voluntário do processo da atividade experimental.

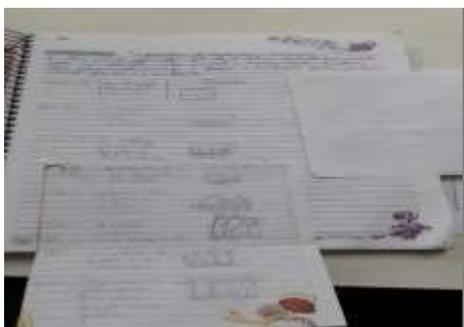


Figura 01: Roteiro de observação do crescimento da semente.
Fonte: Botelho, 2018.



Figura 02: Semente de feijão germinada.
Fonte: Botelho, 2018.

A segunda atividade experimental, os diferentes tipos de solo na área da escola, os alunos classificaram conforme características propostas por eles: cor e forma. Quando todos haviam coletados, abriram para a discussão e identificação de cada tipo de solo. Após suas classificações, os alunos foram pesquisar no livro didático suas hipóteses acerca do tipo de solo. Neste contexto, podemos observar que houve uma reconstrução dos conceitos básicos dos alunos saindo do senso comum para o conhecimento científico quando conseguiram classificar, conforme os tipos de solo, ou seja: arenoso, argiloso e húmico.

Algumas equipes conseguiram classificar os três tipos de solo, e outras, por terem coletado solos da mesma área da escola, identificaram apenas dois tipos (arenoso e argiloso).

O momento da coleta foi bastante significativo entre as equipes, o professor contextualizou levando os alunos a responder a questão problema: Como é o solo que pisamos? Os tipos de solos que foram citados, onde podemos utilizá-los? As explicações foram relevantes para o ensino aprendizagem e as registraram no diário de campo.

Neste sentido, Zuliani et. al. (2011) afirmam que é responsabilidade do professor perceber a importância do processo de planejamento e elaboração de registros relativos à atividade experimental proposta, estimulando a investigação científica por parte dos alunos e mostrando a importância da discussão das hipóteses construídas durante a realização da atividade. Tudo isso relacionando com a teoria.



Figura 03: Coleta do solo na área da Escola.
Fonte: Botelho, 2018.



Figura 04: Solo coletado e registros.
Fonte: Botelho, 2018.

Na terceira atividade foi proposto que os alunos utilizassem o solo arenoso, conjuntamente com a professora de Ensino das Artes colorissem o solo arenoso para realização de pinturas em desenho, enfeites de vasos e confeccionassem um jardim colorido.



Figura 05: Areia branca colorida, posta para secar.
Fonte: Botelho, 2018.

Na quarta atividade, após dez dias de observação das sementes, os alunos realizaram o plantio na área preparada para horta da Escola. Neste momento, todos participaram e foi um momento de coletividade, porque os discentes interagiram e discutiram a melhor maneira de plantarem e identificarem sua planta.



Figura 06: A plantação das mudas.
Fonte: Botelho, 2018.



Figura 07: Cuidado, regando e limpando o local.
Fonte: Botelho, 2018.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que possamos realizar a discussão dividimos a nossa análise em três categorias: utilização do solo, habilidades cognitivas, ensino aprendizagem. Sendo estas pertinentes em todo o processo da sequência didática.

Os alunos foram questionados da seguinte maneira: Como é o solo que pisamos? E classificados conforme o grau de habilidades cognitivas de baixa ou alta ordem de acordo com Zoller (2001), na tabela 2. Percebemos, pelos diálogos apresentados abaixo, que os estudantes conseguiram construir conhecimento a partir desta questão, fazendo relações com outras situações, discutindo com a professora e entre eles. Após isso, foi possível notar um bom desempenho cognitivo por parte de alguns alunos, que conseguiram fazer uma comparação da questão proposta em outro contexto.

Descrição das falas	Análise
A1: alguns são escuro, outros claros.	N2
A2: tem cores diferentes uns dos outros	N2
A3: são bem duros	N1
A4: posso dizer... Que aqui na Escola enxergamos solos diferentes, o da quadra de areia é diferente da área da pracinha.	N2
P: E quais diferenças são essas?	
A2: a cor, umas são escura e outras claras, o grãos uns são grande outros menores e quando está molhado o da área da pracinha fica muito molhado e da quadra de areia some a água.	N3
A4: lá em casa tem a terra preta, minha mãe usa para colocar nas plantas, aqui na Escola não tem, essa é outro tipo de solo?	N3
P: sim, temos na área da horta. Vocês ainda não conhecem. Vamos concluir nosso trabalho lá, na outra aula Eu explico.	
A1: Hum... Professora existe esses tipos de solo: o de areia branca, o barro e a terra preta. Tem mais tipo de solo?	N3
A2: Eu lembrei a areia da quadra de areia da Escola é areia branca e a terra que fica lisa e encharcada com água quando chove é o barro.	N3
P: Sim, mais iremos estudar somente nesse momento esses três que você citou. Você saberia dizer outro termo para esses tipos de solo são conhecidos?	
A4: Areia branca arenoso tem na praia. O barro, para fazer vaso. Terra preta para o jardim. E argila para remédio. Eu sei esses.	N3
A1: A areia branca também se faz o vidro, Eu assistir na TV.	N2

As colocações dos alunos foram classificadas como N2, ou seja, o aluno reconhece a situação problema, mas não identificam variáveis e não conseguem responder de acordo com os conceitos exigidos, fazendo uso de habilidades cognitivas de baixa ordem em suas respostas. Como também, houve respostas de alta ordem cognitiva. Quando o aluno explica os tipos de solo e onde pode ser encontrado, como por exemplo, em: “Areia branca arenoso tem

na praia. O barro, para fazer vaso. Terra preta para o jardim. E argila para remédio. Eu sei esses”. Ele consegue relacionar a “representação” que tem dos tipos de solo com a questão proposta, apresentando nível cognitivo N4, e conseguindo identificar a situação proposta, como também dando exemplos.

Sendo assim, a professora conduziu a discussão e aproveitou as colocações dos alunos para direcionar o conhecimento sobre o problema. Ela demonstrou possuir domínio dos conceitos abordados, uma vez que não fez cortes ou colocou respostas prontas aos alunos. Sobretudo, a pergunta da professora conduziu os alunos a pensarem em novas situações, houve falas da professora que fizeram com que os alunos citassem situações de criar hipóteses e de generalizar. Houve respostas de alta ordem, mostrando que a mediação da professora também pode interferir no desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Na segunda pergunta chave: Os tipos de solos que foram citados, onde podemos utilizá-los?

Descrição das falas	Análise
A1: Areia branca: arenoso nas praias, terra preta no jardim e o barro para a construção de casa.	N3
A2: Argiloso: nas paredes e fazer vasos. Arenoso: no vidro e terra preta na horta.	N3
A3: Terra preta: para o plantio, areia branca arenoso e o barro, argiloso, nas construções.	N3
A4: Barro branco: para máscara da pele, terra preta, nas plantações. Arenoso: para fabricação do vidro.	N3
A5: Areia branca: no campo de futebol. Argiloso: para fazer vaso. Terra-preta: para como adubo para poder plantar.	N4
A5: Tem o seixo, que é, um tipo de solo usado nas construções. Arenoso, colocam nos jardins para enfeites e pedras brancas. Argiloso, para construção de casas em lugares pobres. Terra prata: para a plantação.	N4
P: Qual dos solos é possível nós colocarmos tintas e colorir?	
A1: não sei	N1
A2: Areia branca	N3
A3: Arenoso	N3
P: Ao colorir a areia branca, o que podem fazer depois?	
A1: Desenhar e colar a areia colorida.	N2
A2: Fazer enfeite na garrafa areia colorido.	N2
A3: Colocar no jardim, areia colorida.	N2
A4: Colocar nos vidros ou vasos e fazer artesanato.	N2

Uma resposta de alta ordem (HOCS) foi observada na segunda questão, o que pode ser justificado pelo fato de os alunos, possivelmente, terem compreendido os tipos de solo na aula anterior e relacioná-los em outra situação, conseguindo demonstrar habilidades de alta ordem.

Apesar de a segunda questão ter sido respondida facilmente pelos alunos, foi observado que a maioria das respostas foi classificada em categorias de baixa ordem cognitiva

(LOCS), verificado na tabela 2, onde os alunos fizeram uso apenas de algoritmos memorizados ou ainda recordaram informações para aplicar conhecimentos.

Embora a professora pudesse ter abordado novos contextos, auxiliando os alunos a pensarem em outras situações para proporem hipóteses e desenvolverem habilidades cognitivas de alta ordem, é preciso considerar que exigir da professora uma nova postura, ou seja, mais indagadora talvez, não pode ser considerado algo fácil, uma vez que esta possui suas crenças e concepções com relação ao processo de ensino de aprendizagem. Ainda, dificuldades e insuficiências ocorridas durante a sua formação inicial, também podem ter contribuído para que a sequência didática não ocorresse da forma planejada e, assim, interferisse nos níveis cognitivos apresentados pelos alunos.

4 CONCLUSÃO

As atividades experimentais realizadas, enquanto exercícios complementares dentro do conteúdo solo foram registrados neste artigo, na íntegra, para que os outros leitores as utilizassem e compreendessem como contributo no desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos no ensino de ciências do sexto ano, sabendo que esses estão no princípio de suas descobertas e no aprender das pesquisas científicas.

Retomando ao nosso questionamento: As atividades experimentais contribuem nas habilidades cognitivas dos alunos no ensino de ciências? Com a pesquisa obtivemos resultados significativos, as atividades experimentais são consideradas importantes recursos didáticos na aquisição do conhecimento científico. Com elas, os docentes desenvolveram capacidades fundamentais, uma posição mais ativa, criatividade, o levantamento e teste de hipóteses, sistematizações de conhecimentos e o “erro” foram aceito e contribuiu para o aprendizado e o desenvolvimento cognitivo.

Neste sentido, a experimentação proporcionou a complementação entre teoria e prática. A atividade desenvolvida no presente estudo trouxe resultados satisfatórios, uma vez que proporcionou o envolvimento dos alunos e um bom rendimento escolar no 1º (primeiro) e 2º (segundo) bimestres. Consideramos que, com alguma criatividade e desejo de mudança, o professor poderá, por exemplo, transformar uma parte dos exercícios de papel e lápis em problemas reais; redimensionando as atividades experimentais em problemas, nos quais a resolução passe por um procedimento experimental e, finalmente, modificar as tarefas propostas para problemas abertos, estes que possam assumir o aspecto de uma pequena investigação, transformando o aluno em um sujeito ativo no processo ensino e aprendizagem.

Agradecimentos: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM).

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo** (Reto, L. A.; Pinheiro, A., Trad). Lisboa: edição 70 (Original Publicado em 1977), 2009.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino fundamental**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental/ MEC, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental/ ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1999.

FONSECA, Martha Reis Marques Da. Coleção Química - **Meio Ambiente– Cidadania-Tecnologia**; Vol. 1. Ensino Médio. Editora FTD. São Paulo, 2014.

GALIAZZI, M.C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**. v.7, n.2, p.249-263. 2001.

HOFSTEIN, A; NAVON, O.; KIPNIS, M.; MAMLOK-NAAMAN, R. Developing Student's Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. **Journal of Research in Science Teaching**, 42 (7), p. 791-806, 2005.

LAKATOS. E. M.; MARCONI. A. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: ed. Atlas S.A, 2008.

SHEPPARD, K.; HOROWITZ, G. From Justus von Liebig to Charles W. Eliot: The establishment of laboratory work in U. S. Schools and Colleges. **Journal of Chemical Education**, 83 (4), p. 565-570, 2006.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química**. *Ciência e Cognição*, v. 14 (1): 50-74, 2009.

ZOLLER, U.; DORI, Y.; LUBEZKY, A. Algorithmic and LOCS and HOCS (Chemistry) Exam Questions: Performance and Attitudes of College Students. **International Journal of Science Education**. v. 24, n. 2, p. 185-203, 2001.

ZULIANI, S. R. Q. A., GAZOLA, R. J. C., BOCANEGRA, C. H., MARTINS, D. S., MELLO, D. F. (2011). O experimento investigativo e as representações de alunos de ensino médio como recurso didático para o levantamento e análise de obstáculos epistemológicos. In *V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education, Londrina, Brasil, 18 – 21 de setembro*.

JOGOS DIGITAIS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE BOA VISTA-RR

Cleuma Ferreira Artimandes Morais^a, Gilmara Batista de Souza^b,
Neide Aparecida Costa Tolentino Tiburtino^c

^aUniversidade Estadual de Roraima

^bUniversidade Estadual de Roraima

^cUniversidade Estadual de Roraima

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Aprendizagem matemática;
Tecnologia;
Jogos digitais.

E-mail:

^a cleuma_rr@yahoo.com.br

^b gilmarasouza76@hotmail.com

^c tolentino_costa@yahoo.com.br

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o ensino de ciências e matemática.

ISSN 2527-0745

O uso de jogos pedagógicos digitais vem demonstrando que estes contribuem com o processo de ensino e aprendizagem, no que se referem a aspectos cognitivos, afetivos, motores e de sociabilidade. Este trabalho apresenta o resultado de uma investigação, que buscou verificar se jogos digitais potencializam o processo de aprendizagem matemática de alunos do 1º Ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal de Boa Vista, capital de Roraima. Foi elaborada e aplicada uma sequência didática, no ano de 2018, com 78 alunos, contemplando atividades matemáticas, com e sem o uso do jogo digital intitulado “Jogando e aprendendo com Números Naturais”, de modo que fosse possível comparar e analisar qualitativamente os resultados obtidos. A pesquisa demonstrou que o jogo digital utilizado diferenciou o processo pedagógico, e potencializou o ensino e a aprendizagem matemática.

1 INTRODUÇÃO

Nossa sociedade encontra-se cada vez mais vinculada ao mundo tecnológico, que influencia diretamente o modo de vida das pessoas, sua forma de perceber e interagir com o mundo. Do ponto de vista historiográfico, Viana (2005), com base em escritos de Peter Burke, salientou que o florescimento desses recursos tecnológicos tem suas raízes nas heranças deixadas principalmente pela Segunda Guerra Mundial, ocasião na qual, como se sabe, começou a ser desenvolvido, nos Estados Unidos, o primeiro computador eletrônico do mundo. Sobretudo, foi no período pós-guerra, incluindo a Guerra Fria, que se constituiu um veio político-econômico novo: o tecnológico. Nas palavras no autor:

As mudanças proporcionadas pela microeletrônica nos anos pós Guerra e a disputa de forças entre nações-potências durante a Guerra Fria fomentaram as invenções e a utilização de novas tecnologias, como os radares, a propulsão a jato, novas famílias de plásticos, polímeros e cadeias orgânicas, energia nuclear e a cibernética. A tecnologia, associada aos interesses econômicos e políticos, permitiu ao planeta passar por grandes revoluções (VIANA, 2005, p. 33).

Todavia, a intensificação do uso tecnológico digital, segundo aqueles autores, ocorreu em meados na década de 1970 quando, simultaneamente, foram criados computadores com programas simplificados para o uso dos sujeitos comuns, foram delineados meios de divulgação de como utilizar essa nossa linguagem tecnológica, assim como foram comercializados de forma mais intensa entretenimentos tecnológicos digitais. Essas possivelmente foram as principais estratégias utilizadas para que os computadores comesçassem a fazer parte cada vez mais da vida privada das pessoas, tornando-se uma ferramenta doméstica e, como tal, uma mercadoria atrativa para o consumo (VIANA, 2005).

Quantos são os adultos de hoje, moradores das cidades grandes, nascidos em países ocidentais, na década de 1970 e 1980 que, quando crianças, tinham ouvido falar do videogame Atari, tinham curiosidade de conhecê-lo e de brincar com ele? Provavelmente muitos. Naquela época, tratava-se de um jogo caro, acessível a poucos, às famílias de classe média e alta, mas, ainda assim, esses poucos em termos econômicos representavam números significativos. Segundo Viana (2005), em 1980, a Atari vendia cem milhões de dólares em videogames e computadores simples.

Para completar o cenário, e como estratégias decisivas para a massificação do uso da tecnologia digital, dois outros eventos foram fundamentais. São eles: a atribuição, em 1982, do nome Internet à rede mundial de computadores interligados à rede telefônica e a criação, em 1994, da rede mundial Word Wide Web (WWW). Vê-se que, a despeito das origens na física e nas políticas de defesa das grandes potências do século XX, a tecnologia digital passou a ser vista, pensada, estruturada para ser usufruída por todos (VIANA, 2005). Tornou-se um bem desejado por todos, ou quase todos. E mais: tornou-se veículo de divulgação de outros meios de consumo, como é o caso do entretenimento virtual.

Desde então, a indústria de entretenimento tem constantemente criado novas mercadorias, já que seus produtos desaparecerem com o consumo. A propósito, quem hoje fala do Atari: provavelmente pouquíssimos.

Eis aí um nó: ninguém duvida da importância das indústrias de entretenimento, incluindo aquelas vinculadas à tecnologia digital, antes, ninguém questiona a importância da tecnologia, mas, ainda que haja muitos benefícios, utilizá-la querer custos: financeiros,

simbólicos, culturais, dentre outros. Poucos podem conhecer pessoalmente e com a devida profundidade, por exemplo, o Louvre¹ ou mesmo uma comunidade caiçara, cria-se uma imaginário muitas vezes enganoso de que por meio da internet é possível conhecê-los (o museu e a comunidade). Ela (a internet) proporciona, certamente, uma aproximação a um universo de informação e de grupos sociais que estão distantes das pessoas, mas não necessariamente um conhecimento efetivo sobre eles. De toda maneira, ela pode impulsionar a curiosidade, o desejo de querer saber mais, de querer tocar na realidade aquilo que, no mundo virtual, tem brilho, cores, dimensões, intensidades, mas não tem cheiro nem tato. Disse Dênis de Moraes: “os meios de comunicação são, hoje, um dispositivo que simula o mundo real para ‘re-espacializá-lo e administrá-lo’” (MORAES, apud VIANA, 2005, p. 41).

Como é notório, essa rotina “*HIGH TECH*”² tem proporcionado uma série de discussões sobre o Mundo Globalizado. Contudo, o vasto conhecimento produzido por essa área de saber e a velocidade com que as modificações ocorrem, passam cada vez mais despercebidos em detalhes. Uma riqueza de informação acaba por ser levada pela correnteza nesse oceano de inovações transitórias da área das tecnologias.

No entanto, há experiências que ficam e que ajudam o sujeito a significar seu mundo, seu cotidiano, suas ações. Especialmente, elas dão alicerce para outros aprendizados. É o caso, por exemplo, daquelas vividas por crianças pequenas que fazem usos de jogos educativos quando estão nos primórdios do processo de alfabetização. São situações frequentemente de descoberta e encanto vividas por esses pequenos cidadãos. São momentos de brincar, de jogar, de aprender brincando/jogando.

É fato que nossas crianças e jovens estão crescendo em um cenário diferenciado, em que a linguagem digital veio para agregar as demais linguagens, tornando o conhecimento mais coerente com o contexto do século XXI. Não há como escapar da inserção das tecnologias digitais no ambiente educacional. Acredita-se que os recursos tecnológicos, ligados a metodologias de ensino podem ser meios para que a criança aprenda de forma interativa, contribuindo assim para o desenvolvimento cognitivo, motor, simbólico e imaginário da criança.

São vários os recursos tecnológicos disponíveis hoje, que podem ser utilizados no âmbito educacional, dentre os quais podemos citar os jogos digitais no ensino de matemática, que é o foco desta pesquisa. Com esse olhar, visa contribuir para a interação dos jogos digitais

¹ Louvre – Museu de Artes. Em Paris, França.

² HIGH TECH – Alta Tecnologia.

na difícil e árdua tarefa de ensinar e criar um espaço favorável para estimular e potencializar o processo de ensino e aprendizagem de nossos alunos. Os educadores podem também, identificar nos discursos de interação dos jogos digitais, questões voltadas para a discussão da ética, da política, da ideologia e da cultura, que podem ser exploradas juntamente com os alunos.

Com o intuito de colaborar com o debate acerca da inclusão de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem de matemática e, principalmente, das novas práticas docentes em sala de aula frente aos avanços tecnológicos, alguns questionamentos foram levantados: será que crianças respondem mais prontamente questões de matemática quando estas são apresentadas por meio de recursos tecnológicos? Um jogo digital pode facilitar a aprendizagem de números naturais? As mídias podem facilitar o trabalho do professor?

Sendo assim, este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo geral investigar se o jogo digital intitulado “Jogando e aprendendo com Números Naturais” potencializaria a aprendizagem matemática de alunos do 1º Ano do Ensino fundamental de uma Escola Municipal de Boa Vista-RR. Para responder o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos: diagnosticar o nível de partida dos alunos no estudo de Números Naturais; analisar a aplicação de uma sequência didática utilizando um jogo digital na aprendizagem de Números Naturais; avaliar o potencial do jogo digital utilizado frente à atividade impressa, na aprendizagem de Números Naturais.

A sequência didática aplicada no ano de 2018, envolveu 78 alunos, contemplando atividades matemáticas, voltadas à associação de números a quantidades, com e sem o uso do jogo digital intitulado “Jogando e aprendendo com Números Naturais”, de modo que fosse possível comparar e analisar qualitativamente os resultados obtidos. A pesquisa demonstrou que o jogo digital utilizado diferenciou o processo pedagógico, e potencializou o ensino e a aprendizagem matemática.

1.1 Contribuições da Tecnologia na Educação

Diante do contexto social, no qual estamos inseridos, não há mais como negar o uso das tecnologias digitais no ambiente escolar. É preciso entender e reconhecer sua importância, utilidade e potencialidade no processo de ensino e aprendizagem, visto que professores e alunos do século XXI possuem características próprias, marcadas pelo uso frequente da tecnologia no seu dia a dia. Segundo Prensky (2001), estes alunos são considerados nativos

digitais, por terem nascido e crescido em meio à tecnologia, realizando multitarefas com muita facilidade e naturalidade. Os professores, por sua vez, são imigrantes digitais, uma vez que a maioria nasceu em outro contexto, em que a tecnologia ainda se encontrava distante das suas realidades, aprendendo a utilizá-la, ao longo de suas vidas, construindo conhecimento de forma diferente dos chamados nativos digitais. Assim, alunos e professores possuem características distintas.

A escola, por fazer do contexto, não pode se esquivar deste processo. Deve buscar mecanismos que viabilize sua utilização, como aliada da educação e da construção do conhecimento científico. Neste cenário, é possível evidenciar relações entre as tecnologias digitais, o ensino de ciências e o conhecimento científico. Para Kuhn (2006) citado por Silva e Kalhil (2018, p.78), as ciências são mais que construções humanas, sendo também feitos sociais e históricos, que conduziram a produção do conhecimento científico. Assim, ao trabalhar o ensino de ciências, deve-se oportunizar ao aprendiz, que ele entenda o mundo e interprete as “ações e os fenômenos” que observa e vivencia no dia a dia.

Corroborando com esse posicionamento, Arce, Silva e Varotto (2011, p.9), afirmam que o ensino de ciências “designa um campo de conhecimentos e um conjunto de atividades que oferecem uma visão científica do mundo real e o desenvolvimento de habilidades de raciocínio desde a mais tenra idade”. Deste modo, à escola é atribuído um papel muito importante, que consiste em estabelecer relações entre o estudante e o conhecimento científico, possibilitando a ele refletir, compreender e pesquisar sobre os problemas da sua realidade.

As tecnologias digitais podem então contribuir, nesse processo, de contato e construção do conhecimento científico, dado que os recursos tecnológicos disponíveis atualmente favorecem a interatividade, o trabalho colaborativo e a busca por informações, de várias maneiras, que possibilitam uma análise e posicionamento crítico, frente a questões levantadas. Além disso, cabe destacar que as tecnologias digitais podem fazer com que os alunos se tornem protagonistas da sua própria aprendizagem, com uma nova forma de interação social, transformando a sala de aula em um espaço de pesquisa (MORAN, 2013).

1.2 Potencialidades dos Jogos Digitais na Aprendizagem Matemática

Com os avanços tecnológicos, as mídias digitais têm ganhado destaque, em todos os campos da nossa sociedade. No tocante ao processo de ensino e aprendizagem, as indústrias

de entretenimento, incluindo aquelas vinculadas à tecnologia digital, estão cada vez mais em evidência, em virtude de sua importância, especialmente, no que se refere ao fazer pedagógico atrelado ao processo de apropriação de conhecimentos.

As atividades tecnológicas e pedagógicas, voltadas às crianças pequenas, comumente são de cunho lúdico, recreativo e encontram-se incluídas no que se convencionou chamar de atividades digitais educacionais, dentre as quais se destacam os jogos digitais (HUIZINGA, 1996).

Segundo Gros (2003), os jogos digitais configuram-se como uma das principais portas de acesso de crianças e jovens ao mundo da tecnologia. De fato, ainda nos primeiros anos de vida, a maioria de nossas crianças têm contato e acesso à tecnologia, especialmente, por meio de jogos disponibilizados em celulares, tablets e videogames. Elas fazem parte de uma geração chamada Nativos Digitais que, segundo Prensky (2001) é constituída por pessoas com características, linguagem de comunicação e ritmos de aprendizagem diferenciados. É uma geração acostumada com rapidez no recebimento e transmissão de informação, preferem gráficos e outras representações a textos. Além disso, priorizam a interação tecnológica e aprendem de forma diferente da geração anterior, valorizando e preferindo, por exemplo, os jogos digitais no seu processo de aprendizagem.

Para Schuytema (2011), os jogos digitais podem ser referenciados como atividades lúdicas planejadas e estruturadas, compostas por regras, desafios, metas, representações gráficas, requerendo do jogador, tomadas de decisões frente às situações que surgem, com feedbacks em cada uma de suas ações no jogo.

Cabe destacar que alguns jogos digitais se apresentam como estratégias de ensino que podem potencializar a aprendizagem dos alunos, sendo reconhecidos também como jogos cognitivos, por exercitar habilidades cognitivas de seus jogadores, “propondo a intersecção entre os conceitos de jogos, diversão e cognição” (RAMOS, 2013, p. 20).

Sobre a utilização dos jogos digitais no âmbito educacional, ressalta-se que estes softwares educacionais,

[...] devem possuir objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo, através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de um conteúdo (PRIETO, 2005, p. 10).

Diferentes campos do saber, tais como: informática, pedagogia, psicologia, comunicação, entre outras, têm se enveredado pelo vasto mundo dos jogos educativos digitais. Por este motivo, há

um campo de pesquisa complexo e com muitas faces sobre essas atividades lúdicas. De toda maneira, é possível dizer que, em maior ou menor grau, há consenso em relação ao papel fundamental que desempenham no desenvolvimento cognitivo e social da criança. Além do poder motivador que essa mídia imprime no comportamento e nas ações dos alunos perante as máquinas, ela auxilia no desenvolvimento da percepção sensorial e nas coordenações motoras finas e grossas. Logo, por meio do brincar com os jogos digitais é possível o desvendar de mistérios utilizando o raciocínio lógico, o desenvolvimento de estratégias e a coordenação visual e motora, além de aprimorar habilidades e potencialidades específicas que estimulam sua concentração e sua sociabilidade (GROS, 2003).

Ainda sobre esse aspecto, Hsiao (2007, p.37) entende que “Os jogos digitais educacionais apresentam a capacidade de divertir e entreter as pessoas, isso, ao mesmo tempo em que incentivam o aprendizado por meio de ambientes interativos e dinâmicos”. Os jogos educativos possibilitam uma maior interação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Mesmo que o jogo, a princípio, não deixe em evidência a interdisciplinaridade, é possível e provável que ela apareça de maneira implícita, ao exigir do aluno habilidades como leitura, interpretação, raciocínio lógico, posicionamento crítico, dentre outros, considerados requisitos em determinados jogos para passar de uma fase a outra (COELHO, 2012).

2 METODOLOGIA

Nesta pesquisa, de cunho qualitativo, dentre os vários métodos científicos, optou-se pela observação participante, onde o observador assume o papel de um membro do grupo. Moreira (2011, p.76) ressalta que “[...] através da observação participativa o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse. Os dados obtidos por meio dessa participação ativa são de natureza qualitativa e analisados de forma correspondente. [...]”. Assim, caracteriza-se como pesquisa-ação, que segundo Thiollent (1985), envolve os pesquisadores e participantes de modo cooperativo ou participativo, além de possuir base empírica, sendo realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo.

O estudo foi realizado no primeiro semestre de 2018, em uma Escola Municipal, na cidade de Boa Vista, capital de Roraima, envolvendo 78 alunos, com faixa etária entre 6 e 7 anos, de quatro turmas do 1ºAno do Ensino Fundamental I, sendo: duas do turno matutino e duas do turno vespertino. Participaram também como colaboradores quatro professores

pedagogos, que eram os titulares das respectivas turmas. A pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas, sendo:

1) *Diagnóstico*: realizado por meio de observação dos alunos em sala de aula, no período de 2 aulas em cada turma participante, durante as atividades do componente Matemática, buscando evidências das possíveis dificuldades de aprendizagem relacionados ao estudo dos Números Naturais e afinidade com jogos e tecnologias digitais. Foram coletados dados também a partir de conversas com os professores das turmas, durante o planejamento, para identificar o desenvolvimento conceitual dos alunos a respeito do objeto de conhecimento “Números Naturais”.

2) *Elaboração da sequência didática*: com base nas informações obtidas com o diagnóstico, foi estruturada uma sequência sobre o conteúdo “Números Naturais”, referente à associação de números a quantidades, utilizando como estratégia de ensino o jogo digital intitulado “Jogando e aprendendo com números naturais” e um material impresso (lápiz e papel), de modo que fosse possível analisar o processo de ensino e aprendizagem. A sequência didática, foi planejada para ser aplicada no decorrer de 4 aulas em cada turma, sendo 2 em sala de aula e 2 no laboratório de informática, contemplando 12 questões objetivas de Matemática, com o mesmo nível de conhecimento, onde cada aluno deveria relacionar a quantidade de imagens de um dado objeto apresentado ao número natural correspondente e escolher a alternativa, que correspondesse à figura correta.

3) *Aplicação da sequência didática*: No primeiro momento, em sala de aula, foi apresentada aos alunos a proposta das atividades a serem desenvolvidas. Em seguida, foi proposta aos alunos a realização da atividade impressa, com duração de 50 minutos, sendo registrado o tempo de conclusão da atividade de cada aluno. Cada aluno foi orientado a sinalizar com a mão, ao término da atividade. Posteriormente, foi feita a correção coletiva das questões propostas, com participação dos discentes. No segundo momento, no laboratório de informática da escola, foi aplicada a atividade com uso do jogo digital, com duração de 50 minutos, sendo registrado o tempo de conclusão da atividade de cada aluno. Os outros 50 minutos foram destinados a uma roda de conversa com os alunos a respeito da atividade realizada com e sem o uso de tecnologia digital. Cabe ressaltar que a aplicação da sequência didática ocorreu em horários programados, de acordo com a disponibilidade dos professores titulares das turmas em estudo. Contou também com a colaboração da equipe pedagógica e gestora que, além de permitir a aplicação da pesquisa, serviu de intermediária para que a mesma fosse realizada.

4) *Análise comparativa do desempenho dos alunos*: foi realizada tomando como referência as duas atividades aplicadas, buscando evidenciar o nível de conhecimento atingido pelos alunos em cada uma delas, a partir dos indicadores: *ótimo* - ao aluno que realizasse as atividades no tempo inferior a 20 minutos, *bom* - aos que realizassem entre 20 e 40 minutos e *fraco* - após 40 minutos.

Neste sentido, ainda que o foco da pesquisa tenha sido os alunos, já que as atividades foram destinadas a eles, também se considerou a participação dos professores, mesmo porque eles estavam presentes no ato da aplicação da pesquisa e, além disso, estão diretamente envolvidos com a temática. Se os jogos digitais interferem no processo de ensino e aprendizagem, é de se supor que, em alguma dimensão, sua utilização ressoa no trabalho do educador.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar a participação dos educadores nesta pesquisa, houve certa recusa inicial na possibilidade de se trabalhar com jogos digitais educacionais, pois, segundo relataram, os jogos eram vistos como uma forma de passar o tempo, sem a visão de que o jogo poderia potencializar o processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos.

O diagnóstico inicial foi o ponto de partida para identificar as habilidades necessárias para o desenvolvimento das atividades propostas, uma vez que seria de extrema importância à compreensão dos mesmos sobre o objeto de estudo e o manuseio do recurso tecnológico a ser utilizado. A partir da observação dos alunos das turmas participantes, ficou evidenciado que os mesmos apresentavam dificuldades em associar números a quantidades, bem como uma mecanização do ensino, demonstrada pela memorização da sequência dos Números Naturais de 1 a 20. Quando os professores das turmas apresentavam um número fora de ordem, os alunos tinham dificuldade em identificar o numeral e associá-lo a quantidade. Outro aspecto observado, foi que apesar da pouca idade, os alunos demonstraram interesse e facilidade em utilizar tecnologias digitais.

Em conversa com os professores, foi relatado que como era início de ano letivo, as dificuldades diagnosticadas eram esperadas, considerando que os alunos se encontravam em processo de aprendizagem da associação de números naturais a quantidades, possivelmente, essas dificuldades seriam sanadas antes da aplicação das atividades previstas nesta pesquisa.



Figura 1 – Realização do diagnóstico inicial
Fonte: Souza (2018)

A atividade impressa foi aplicada, após os professores das turmas participantes ministrarem os conteúdos relacionados ao objeto de conhecimento Números Naturais. Verificou-se desinteresse dos alunos durante a realização desta atividade, especialmente, por se tratar de algo que fazia parte da rotina de sala de aula, evidenciado pela fala de alguns alunos: *“de novo, tia?”*, *“já copieei muito hoje”*.



Figura 2 – Realização da atividade impressa
Fonte: Souza (2018)

Entretanto, quando convidados a realizarem a atividade no laboratório de informática, um espaço não formal, percebeu-se o entusiasmo das crianças em participar, conhecer e utilizar o jogo apresentado a eles.

Verificou-se, no universo de quatro turmas, que a diferença na aplicação das atividades escritas e digitais, foi bem expressiva. As crianças obtiveram um desempenho melhor na atividade digital que na escrita, evidenciando que o jogo digital potencializou o processo de aprendizagem dos alunos.



Figura 3 – Realização do jogo digital
Fonte: Souza (2018)

Um número maior (67) de crianças conseguiu realizar as atividades no jogo digital, no prazo considerado como *ótimo*. Já na atividade escrita, que atendia o mesmo nível de dificuldade, apenas 25 crianças conseguiram realizar dentro desse mesmo tempo (Quadro1).

Em relação à classificação do desempenho das crianças no indicador *bom*, foi verificado o mesmo nível de desempenho dos alunos tanto na atividade digital como na escrita (Quadro1).

Em análise do indicador *fraco*, observou-se que a atividade digital corroborou para o ensino e aprendizagem dos números naturais por parte das crianças, que foi o foco desta pesquisa. Verificou-se que 42 crianças tiveram um baixo desempenho, quando submetidas à atividade escrita.

Tabela 1 – Desempenho dos alunos na atividade na versão impressa e digital

Atividades Matemáticas	Desempenho			Realizaram as atividades novamente
	Ótimo	Bom	Fraco	
	Menos de 20 minutos	Entre 20 e 40 minutos	Mais de 40 minutos	
Escrita	25	11	42	-
Digital	67	11	0	39

Fonte: Morais, Tiburtino e Souza (2018)

Cabe ressaltar que durante a aplicação desta pesquisa, com o auxílio dos professores na orientação de como configurar e formatar os jogos, barreiras foram derrubadas e novas possibilidades de aceitação dos jogos foram elencadas. Sobre a importância dos jogos no processo de ensino e aprendizagem, e tal como já apontado, vale considerar que:

Muitos professores reconhecem que os jogos, além de facilitarem a aquisição de conteúdos, contribuem também para o desenvolvimento de uma grande variedade de estratégias que são importantes para a aprendizagem, como resolução de problemas, raciocínio dedutivo e memorização (MCFARLANE; SPARROWHAWK; HEALD, 2002, p. 122).

Nesta perspectiva, ficou evidenciado que o jogo digital possibilitou uma maior interatividade por meio das imagens, visto que eram animadas e possuíam movimentos, fazendo com que o mesmo fosse mais interessante e agradável de realizar. Para Pietro et al. (2005, p. 6), as atividades digitais que possuem grande apelo visual se tornam mais atraentes pois “acabam encantando pelo layout com cores vibrantes, som e movimento e fascinando até o professor [...] e se impressiona com a interface colorida, o áudio e os vídeos, principalmente nos produtos direcionados às crianças”.

4 CONCLUSÃO

A estratégia de ensino utilizada nesta pesquisa contribuiu para evidenciar a importância do uso da tecnologia no processo de aprendizagem matemática. Colaborou para perceber que é possível realizar trabalhos com jogos digitais em espaços de aprendizagem, por meio de intervenções, despertando o interesse tanto nos professores quanto nos alunos envolvidos nesse processo. Além disso, respondendo ao objeto de investigação desta

pesquisa, as crianças quando fizeram uso dos jogos digitais tiveram um rendimento melhor que quando utilizaram lápis e papel, assim sendo, é possível considerar que o jogo digital potencializou o processo de aprendizagem.

Sendo os jogos cognitivos digitais uma ferramenta de cunho positivo em sala de aula, se faz necessário uma reformulação nos espaços de aprendizagem para envolver o uso dessas tecnologias, requerendo também mudanças nas posturas dos professores em relação ao fazer pedagógico. Tal afirmação se deve ao fato de, em conversa com os professores titulares das turmas, o discurso ter sido o mesmo, que sentem a dificuldade de apropriar-se das habilidades de uso das mídias e de planejar suas atividades de acordo com a realidade vivenciada pela comunidade escolar.

Dessa forma, para que haja sucesso nessa proposta assim como em qualquer outra, é preciso investimento na formação de professores e alunos e o envolvimento da equipe de gestão escolar. Como se sabe, um dos desafios da educação brasileira e, conseqüentemente dos educadores, perpassa pela ausência de práticas voltadas para o uso de novas tecnologias e, muitas vezes, pela aceitação de que a tecnologia digital tomou conta de nosso cotidiano e que fazem parte da vida de nossos alunos. Foi com esse posicionamento que este artigo buscou contribuir com o campo de pesquisas na área da educação, com a constatação de que há congruência em práticas educativas que utilizem livros, filmes, jogos digitais e todo e qualquer recurso que colabore com o desenvolvimento de uma concepção de aprendizagem significativa, colaborativa e interativa.

REFERÊNCIAS

ARCE, Alessandra. SILVA, Débora A. S. M. da. VAROTTO, Michele. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas: Alínea, 2011.

COELHO, Patrícia Margarida Farias. **Os Nativos Digitais e as Novas Competências Tecnológicas**. Texto Livre, v. 5, n.2, 2012. Disponível em: <http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php.textolivre>. Acessado em 15 de maio de 2018.

GROS, Begoña. **The impact of digital games in education**. First Monday, v. 8, n. 7, jul. 2003. Disponível em: www.seer.ufgrs.br/renote/article/download/2014405/8310. Acesso em: 23 de abril de 2018.

HUIZINGA, J. Homo Ludens. **O jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1996.

HSIAO, Hui-Chun. **A Brief Review of Digital Games and Learning**. DIGITEL 2007, Acesso em 4 de set. de 2015.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

MCFARLANE, Angela; SPARROWHAWK, Anne; HEALD Ysanne. **Report on the educational use of games: An exploration by TEEM of the contribution which games can make to the education process**. 2002. Disponível em: <<http://www.teem.org.uk/publications/teem>>. Acesso em: 18 set. 2018.

MORAN, J. M. **Desafios que as tecnologias digitais nos trazem**. In: MORAN, José M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, São Paulo: Papirus, 2013.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. – 2. ed. ampl. - São Paulo: EPU, 2011.

PRENSKY, Marc de. **Digital natives, digital immigrants**. 2001. Tradução por Roberta de Moraes Jesus de Souza: professora, tradutora e mestranda em educação pela UCG.

PRIETO, Lilian Medianeira; TREVISAN, Maria do Carmo Barbosa; DANESI, Maria Isabel; FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **Uso das Tecnologias Digitais em Atividades Didáticas nas Séries Iniciais**.www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005>. Acesso em: 08 set. 2018.

RAMOS, D. K. **Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar**. *Ciências & Cognição*, 18, 19-32, 2013.

98

SILVA, Wender Antônio da. KALHIL, Josefina Barrera. **Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências: reflexões e possibilidades na construção do conhecimento científico**. *ReBECCEM*, Cascavel, (PR), v.2, n.1, p. 77-91, abr. 2018.

SCHUYTEMA, Paul. **Design de Games: uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

VIANA, C. E. **O lúdico e a aprendizagem na cibercultura: jogos digitais e internet no cotidiano infantil**. Tese de doutor. Departamento de Comunicação e Artes da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, 2005.

A HISTÓRIA DA FÍSICA NO ENSINO - APRENDIZAGEM EM UMA ESCOLA PÚBLICA NA CIDADE DE MANAUS: UM DIAGNÓSTICO INICIAL DO QUE PENSAM OS ESTUDANTES DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Juciene Teixeira de Souza ^a, Josefina Barreira Kalhil ^b Sandra de Oliveira Botelho ^c,

^aUniversidade do Estado do Amazonas

^bUniversidade do Estado do Amazonas

^cUniversidade do Estado do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; História da Ciência

Palavra 2; Ensino-Aprendizagem

Palavra 3. Ensino de Ciências

Palavra 4: Física

E-mail:

^a jts.fis@uea.edu.br

^b josefinabk@gmail.com

^c botsandra123@gmail.com

Eixo Temático: Eixo1: O ensino aprendizagem das ciências e matemática perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

O objetivo desse artigo é apresentar o que pensam os estudantes sobre o conteúdo História da Física no diagnóstico inicial de uma pesquisa sobre a História da Ciência no de Ensino-Aprendizagem desse componente curricular no Ensino Médio em uma escola pública na cidade de Manaus. Trata-se de uma pesquisa em andamento do Mestrado Acadêmico de Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. A metodologia utilizada para o desenvolvimento desse estudo é a pesquisa qualitativa, que segundo Creswell (2010) é um tipo de pesquisa que busca estudar um determinado fenômeno ou um determinado problema social. Aplicamos o questionário com 43 estudantes, nesse instrumento haviam oito questões, sendo duas mistas e seis fechadas, analisadas de acordo com a análise conteúdo de Bardin (2010), que nos permite fazer inferências e categorias que surgem com base no objetivo desse estudo e na resposta dos estudantes. De acordo com os resultados 81,3% dos alunos gostam de estudar Física, porém em relação ao conteúdo História da Física 58 % dos estudantes da amostra pesquisada disseram não estudar esse conteúdo frequentemente na escola. 81% dos estudantes apontam que a História da Física influencia no aprendizado da disciplina e que o material utilizado nas aulas sobre o conteúdo de História da Física é o livro didático. Diante disso as categorias que emergiram com as respostas dos alunos são: Facilitador da aprendizagem e cultura científica e compreensão da teoria. Nesse sentido os alunos mostram interesse em aprender os conteúdos da História da Física, através desse diagnóstico podemos considerar viável o desenvolvimento de uma pesquisa que contribua de alguma forma para o ensino de ciências, a utilização desse conteúdo importante no ensino médio, para a formação de estudantes que valorizem a importância das descobertas científicas e das leis que são válidas até os dias atuais e dos avanços da ciência.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo desse artigo é apresentar o que pensam os estudantes sobre o conteúdo História da Física no diagnóstico inicial de uma pesquisa sobre a História da Ciência no Processo de Ensino-Aprendizagem desse componente curricular no Ensino Médio em uma escola pública na cidade de Manaus.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa que, segundo Creswell (2010), permite um estudo sobre o fenômeno estudado. Buscamos na pesquisa bibliográfica uma base sólida de pesquisadores reconhecidos e que trazem aprofundamento relevante no que tange aos aspectos teóricos e epistemológicos no Ensino de Ciências e, em particular, da Física, como Matthews (1994), Bachelard (1996), Thomas Kuhn (1997), Delizoicov, Cachapuz, Jorge e Praia (2004), Ortega (2011), Carvalho et al (2004).

Uma abordagem da História da Ciência (HC), no Processo Ensino-Aprendizagem (PEA) de Física, apresenta-se como um elemento essencial a contribuir para a Cultura Científica e uma melhor compreensão dos alunos em relação aos conteúdos abordados nas aulas. Desse modo, a abordagem histórica influencia no aspecto cognitivo dos estudantes, contribuindo para uma formação na qual o aluno possa situar-se em meio a essa evolução da ciência, gerando uma reflexão sobre a história dos grandes cientistas e das suas contribuições para os dias atuais. Diante disso, uma compreensão sobre o que pensam os estudantes sobre a História da Ciência pode contribuir para um direcionamento nas práticas docentes.

A metodologia adotada para esse estudo foi a pesquisa qualitativa, o instrumento para a coleta de dados foi a aplicação de um questionário com oito questões, das quais seis eram fechadas e duas eram mistas com os alunos de uma escola pública na cidade de Manaus.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desse estudo é a pesquisa qualitativa, que segundo Creswell (2010) é um tipo de pesquisa que busca estudar um determinado fenômeno ou um determinado problema social. Aplicamos o questionário com 43 estudantes, nesse instrumento haviam oito questões, sendo duas mistas e seis fechadas, analisadas de acordo com a análise conteúdo de Bardin (2010), que nos permite fazer inferências e categorias que surgem com base no objetivo desse estudo e na resposta dos estudantes. Para a elaboração das categorias, buscamos nas respostas dos estudantes códigos, também conhecidos como palavras chave, após essa codificação, fizemos as inferências e categorias que emergiram com as

respostas dos alunos são: Facilitador da aprendizagem e cultura científica e compreensão da teoria.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1.1 Fundamentos Teóricos e Epistemólogos da História da Ciência

Kuhn (1997) apresenta uma epistemologia sobre essa evolução histórica da ciência, em destaque alguns episódios do desenvolvimento da ciência Física, acreditamos que suas contribuições são extremamente relevantes para um estudo que nos faz refletir sobre um processo de ensino-aprendizagem da disciplina Física com abordagens da história da Ciência como um saber em movimento. Em seu processo de transição da física teórica para a História da Ciência Kuhn faz uma reflexão sobre sua própria prática quanto professor sobre a utilização de textos antigos e dos livros didáticos no ensino da física na Universidade de Harvard, isto nos faz pensar no hoje, como estão sendo abordados os conteúdos da história da ciência nos livros atuais e nas aulas.

Ernest Mach (1916), de acordo com Carvalho et al (2016) defendia o uso da HC como necessária para a compreensão de conceitos científicos, também alguns educadores americanos como John Dewey, James Conant, Gerald Holton, e ainda menciona o físico francês Paul Langenvin, que segundo Ortega (2011) está profundamente envolvido em questões educacionais. Carvalho et al. (2016) também traz fortes argumentos sobre esse percurso da HFC no Processo de ensino-aprendizagem de Ciências, que correspondem aos episódios citados por Ortega (2011), e acrescenta ainda um outro projeto que faz parte desse desenvolvimento que é o Tsóeteteal projeto, que tinha os princípios históricos como fundamento, e dentre as preocupações desse projeto buscava-se contribuir com a dimensão cultural e Filosófica da Ciência, e como objetivo central evitar a evasão escolar, atrair mulheres para cursos de Ciências, desenvolver habilidades de raciocínio crítico e elevar o nível de aprendizagem.

Ortega (2011) em seu trabalho História, Filosofia e Ensino de Física (tradução nossa), traz alguns episódios de como a história e filosofia da Ciência passou a ser utilizada como estratégia de ensino de Ciências, considerando os percussores da introdução da História e Filosofia da Ciência (HFC), no âmbito educacional, e menciona nomes como Bevilacqua et al (2001), que iniciou as argumentações por volta do início do século XIX, dentre seus argumentos a associação Britânica para a educação em ciência sustentava que “ o que queremos no ensino

para jovens não são apenas resultados simples, mas métodos, e acima de tudo história da Ciência.”

Conforme Carvalho et al.(2016,p. 103), “Langenvin defendia que o estudo sobre a HC, enriquece a compreensão dos fatos atuais, pois revela uma visão ampla da cultura como instrumento de adaptação do homem ao mundo que o cerca.” Essa autora enfatiza ainda a pretensão de Langenvin quanto a substituição do estudo da Física pelo de sua história. “os estudos da HC é de grande valor, porque veicula os valores essenciais como a modéstia e a humildade” e que “ a verdadeira finalidade da ciência era cognitiva e não meramente prática. (Langenvin apud Carvalho et al.,2016).

A utilização da história da ciência no Ensino-aprendizagem da física propicia aos alunos uma reflexão sobre a ciência, uma estratégia da didática que possibilita uma aproximação mais humana da física e o aluno que muitas vezes está engessado a vê-la como uma ciência de difícil compreensão com uma linguagem matemática. Nesse sentido a forma como a física foi construída é relevante para que o aluno a veja como uma construção humana. Ressalta Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p.373) que:

[...] o conhecimento da História da Ciência proporciona, afigura-se um elemento relevante no âmbito de uma cultura científica em que o ensino dos valores na Educação em Ciência não é alienado. A adequada exploração de biografias de homens e mulheres da Ciência (Einstein, Galileu, Marie Curie...), o valor das suas descobertas e invenções, a contextualização delas, o segmento posterior da utilização dessas descobertas, o confronto entre propostas de intenção que originalmente continham e a posterior utilização que lhe foram dadas, exercita o espírito crítico dos alunos, estimula-os a usar o pensamento lógico e a explorar procedimentos científicos e suas inter-relações com os valores da ética.

A Educação em Ciência é elaborada com uma estrutura epistemológica e o conhecimento dessa estrutura se faz necessário para tenhamos uma visão coerente sobre o Ensino de Ciências. Conforme Cachapuz, Praia e Jorge (2004), antes de abordarmos as orientações para o Ensino das Ciências, é necessário clarificar qual o sentido da construção epistemológica da Educação em Ciência, no quadro de um novo diálogo inovador e coerente entre diferentes áreas do conhecimento.

3.1.1 O que pensam os estudantes sobre a história da ciência nas aulas de Física: alguns resultados

A utilização da história e da natureza da ciência pode propiciar aos estudantes o aprendizado de conceitos e uma cultura científica adquirida através desta abordagem na sala de aula. Porém é necessário compreendermos como são realizadas essas abordagens da história atualmente na sala de aula? Qual a concepção dos alunos sobre tal abordagem? Como são abordados nos livros didáticos a história da Física? Utilizamos questionário semiestruturado como instrumento da coleta do diagnóstico inicial com 8 perguntas, aplicamos a 03 turmas da 3ª Série do turno vespertino, e uma turma do turno noturno em uma escola pública da cidade de Manaus, no total 43 alunos responderam ao questionário para a realização de um levantamento inicial, e assim termos uma noção do que os alunos pensam sobre a História da ciência Física nas aulas e se o professor realiza essa abordagem, por motivo de delimitação, selecionamos o conteúdo da eletricidade.

No gráfico 01 corresponde a primeira pergunta do diagnóstico, a pergunta foi elaborada com intuito de sabermos se a amostra pesquisada gostava ou não de estudar a disciplina, podendo ser um dos fatores que pudessem dificultar o processo de ensino aprendizagem da física.

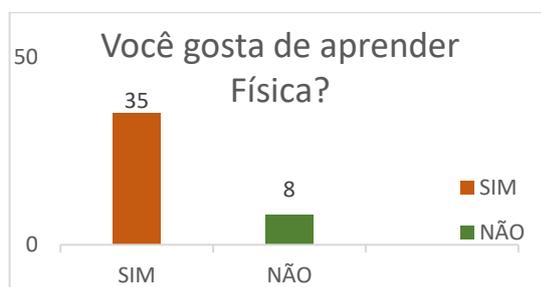


Gráfico 01 – o gosto dos alunos em relação ao aprendizado de Física
Fonte:Autores(2018)

Isso refletiu em suas respostas sendo que a maioria deles respondeu outros com um total de 19, e sete disseram ter dificuldade em corrente elétrica, mas observe no gráfico 2, que os alunos marcaram com mais frequência e nas duas opções quanto a carga elétrica e campo elétrico, sendo que 12 dos alunos que marcaram na opção carga elétrica, marcaram também

em campo elétrico simultaneamente, sendo que essa última atingiu um total de 14 alunos.

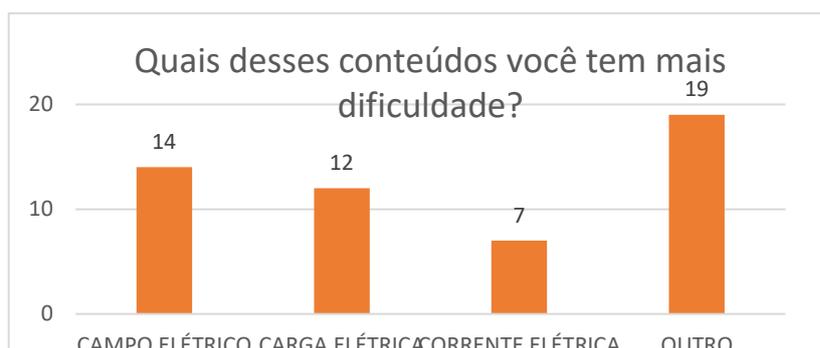


Gráfico 02 – Dificuldade dos alunos em relação aos conteúdos de Física do 3º ano
Fonte: Autores(2018)

Na questão 3, corresponde ao olhar do aluno quanto a frequência do uso da história da física na escola, conforme descrito no gráfico 03, 25 estudantes disseram que não é utilizada a h.c. nas aulas, correspondendo a 58%, e 18 disseram sim, equivalente a 42% da amostra pesquisada. É necessário explorar mais os conteúdos da História da Ciência, com intuito de possibilitar ao aluno conhecimentos científicos que comumente não vão ser discutidos em outros lugares, já que a Ciência ainda é por muitos visto como algo inalcançável e muito sofisticado.



Gráfico 03- Frequência da utilização da História da Ciência pelos alunos nas aulas de Física
Fonte: Autores(2018)

Na questão 4 vem reforçar a resposta anterior dos alunos, já que a teoria é bastante desenvolvida quando ocorre uma abordagem histórica. Nessa questão buscamos o entendimento dos alunos e a compreensão deles quanto ao surgimento da eletricidade, 38 (88%) dos estudantes disseram não saber como surgiu, e 5 (12%) responderam sim, por outro lado não souberam explicar como surgiu esse fenômeno nem fizeram associações, um único aluno arriscou-se a dizer, “surgiu como um raio”.

A difícil tarefa de formação de conceitos devido a utilização de equações, um exemplo disso é ao tratar a Lei de Faraday, Ampère e de Coulomb, costuma-se expressar

matematicamente nas aulas, mas os alunos sabem quem são esses cientistas? Os alunos sabem como seus estudos sobre a ciência contribui para o dia a dia deles? Eles reconhecem a importância da história da Ciência? Eis uma lacuna, dificultando assim o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Bachelard (1996) em se tratando das teorias [...] pode-se afirmar que o conceito científico correspondente a um fenômeno particular é o agrupamento das aproximações sucessivas bem ordenadas.



Gráfico 04- Conhecimento dos alunos sobre o surgimento da eletricidade
Fonte:Autores(2018)

A concepção dos alunos sobre a importância da história dos grandes cientistas para a aprendizagem de Física, conforme o gráfico 05, 39 estudantes responderam sim, ou seja, grande parte considera importante para o aprendizado, o que equivale a 91% dos alunos, e 4 alunos consideram não, correspondente 9%.

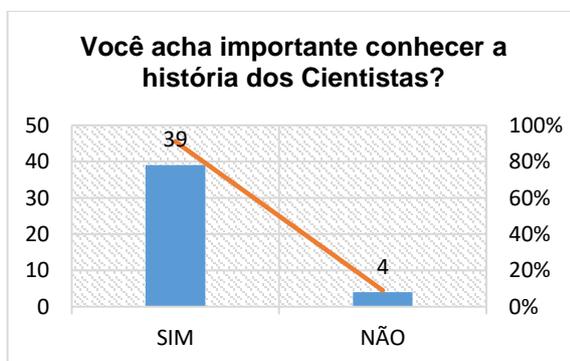


Gráfico 05- A concepção dos estudantes sobre a importância da história dos cientistas
Fonte:Autores(2018)

Na Questão 6, acreditamos ser necessário saber se os professores dos estudantes pesquisados usam em suas aulas a história da física, e 28 alunos disseram sim, equivalente a 65% afirmando o uso por parte dos professores nas aulas de física, e 15 disseram que não, que corresponde a 35% dos estudantes.

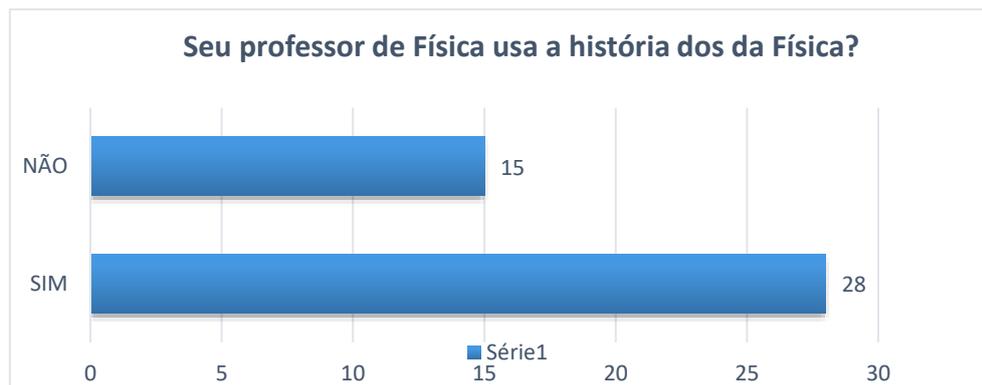


Gráfico 06- A utilização da história da Física pelo professor de física da amostra pesquisada
Fonte:Autores(2018)

Na questão 7, a compreensão dos alunos quanto a influencia da história da física para o aprendizado deles é elemento fundamental desta pesquisa por isso os questionamos sobre essa influência na aprendizagem nos conceitos da eletricidade, 36 dos estudantes, que corresponde (84%) disseram que sim , ao fato de haver essa influência e 7 estudantes disseram que não, correspondendo a 16% da amostra pesquisada.

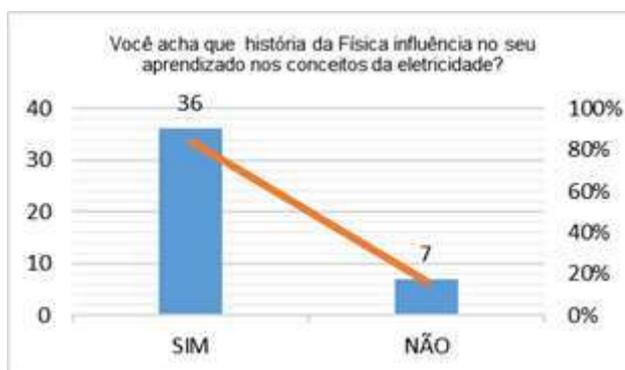


Gráfico 7- Influência HC no aprendizado dos alunos
Fonte:Autores(2018)

Na perspectiva de um entendimento dessa influência da História da Física na aprendizagem pedimos aos alunos que justificassem suas respostas, e as categorizamos como facilitador da aprendizagem, compreensão e interdisciplinaridade, conforme os textos produzidos por eles (Quadro 1).

FACILITADOR DA APRENDIZAGEM E CULTURA CIENTÍFICA

Aluno 1-"Não sei quem descobriu a eletricidade , então acho que sim seria bom saber a história."

Aluno 2-" Na minha opinião sim, porque sabendo a história da física fica mais fácil pra entender os

<p>outros assuntos, no caso da eletricidade que envolve física. Aliás está dentro da física"</p> <p>Aluno 3-"Ajuda a entender o ocorrido de como foram descobertos e estudados os fenômenos físicos."</p> <p>Aluno 4-"Porque saber a história da física ajuda a aprender mais, saber o assunto da física."</p> <p>Aluno 5-" Pois ao lembrarmos dos cientistas fica mais fácil lembrar dos conteúdos de física".</p> <p>Aluno 6-"Pois sabendo da história podemos ter assim um melhor entendimento".</p> <p>Aluno 7-"Pois coma história podemos até aprender métodos para resolvermos cálculos."</p>
<p>COMPREENSÃO DA TEORIA</p>
<p>Aluno 8-" A física ajuda a entender os fenômenos naturais que antigamente não eram entendidos humanidade, além de ajudar na evolução humana".</p> <p>Aluno 9-"É preciso saber os métodos tomados para o estudo da eletricidade"</p> <p>Aluno 10-" Sim pois a história é uma base de ensinamento".</p>

Quadro 02 – categorias encontradas nas respostas dos alunos

Diante das respostas na íntegra dos alunos percebe-se a formação de 2 categorias foram criadas: desenvolvimento integral dos estudantes, facilitador da aprendizagem e para uma cultura científica, é possível ainda identificar que os alunos tem pouco conhecimento sobre a H.C no conteúdo de eletricidade destacando assim a importância da H.C no processo de Ensino-Aprendizagem. Nesse sentido, a BNCC (2018) busca valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

A proposta formativa da área de Ciências da Natureza estimula o desenvolvimento do espírito científico, a apropriação do “fazer ciência” e da metodologia científica. Tal processo inclui o levantamento de hipóteses, a experimentação, observação, o registro, a análise de dados (evidências) e a corroboração de hipóteses levantadas previamente. Nesse exercício investigativo, são desenvolvidos o pensamento crítico, a criatividade, responsabilidade e determinação. A criança ou jovem que experimenta, pesquisa, testa e levanta hipóteses científicas aprende a problematizar, argumentar e olhar criticamente para todos os fenômenos (naturais ou sociais), para o outro e para si mesmo. (BNCC, 2018, pg.15)

Quanto a influência da H.C para a cultura Científica e como facilitador da aprendizagem das ciências como a Física, dentre essas concepções sobre essa prática, Silva (2012) fez uma observação sobre o uso da história da ciência na disciplina de Física como estratégia didática e aponta que essa favorece quanto a humanização da disciplina no ambiente escolar, contribuindo para o trabalho em grupo, o diálogo e aproximação dos estudantes e professores, a socialização

das concepções alternativas aos conteúdos. Identificam ainda semelhanças sobre a visão histórica, a natureza da ciência, o trabalho com as hipóteses levantadas pelos alunos, à comunicação sobre a física, e aprendizagem de conceitos.

Conforme Fonseca Oliveira(2015) que reuniu uma coletânea de quatro autores brasileiros que usam a expressão cultura científica que são Miguel Ozorio de Almeida (1890-1953); Anísio Teixeira (1900-1971); Maurício Rocha e Silva (1910-1983); Carlos Vogt (1943-).As pessoas que possuíssem uma cultura científica poderiam perceber as relações menos imediatas entre os progressos científicos e o bem-estar coletivo e apoiar iniciativas que o vulgo desconsiderava. Dessa forma, o maior objetivo da difusão da cultura científica em ambientes “isolados” não seria tanto a divulgação de informações, novidades ou explicações, mas a compreensão das linhas essenciais da ciência e de seu progresso, além das chances de, aguçando a curiosidade, despertar novas vocações.

Na categoria compreensão é possível os alunos compreenderem melhor a Ciência Física quando entendem além de qual cientista encontrou a teoria para descrever os fenômenos estudados, os métodos, os problemas científicos da época e como isso pode ser utilizado nos dias atuais, um exemplo disso é eles saberem relacionar das evoluções das Ciências e como isso reflete em seu cotidiano, como o celular que eles costumam usar rotineiramente, mas pouco relacionam a Física e as suas teorias. corrobora isto Cachapuz, Praia e Jorge (2004) Ortega (2011), Matthews (1994), Carvalho et al. (2004)

Quanto aos materiais utilizados pelos professores para a abordagem dos conteúdos chegamos conforme as respostas dos alunos a esses dados, o livro didático e os textos trazidos pelos professores são os mais utilizados para essa abordagem, já que 22 alunos apontam essas alternativas simultaneamente, e pouco se usa os recursos de uso tecnológico, como os slides por exemplo que forma apontados somente por 3 alunos.

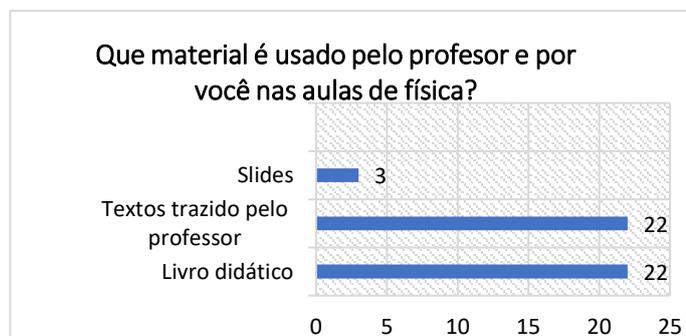


Gráfico 08- Material utilizado nas aulas de Física durante o ano letivo

Fonte:Autores(2018)

Esse resultado nos faz refletir um outro aspecto relevante relacionado ao livro didático, que em seu tempo, Kuhn também o viu como uma problemática. Fruto de um ensino tradicional e livresco, motivo pelo qual muitas pesquisas estão tomando esse rumo para uma análise sobre os conteúdos históricos abordados nesse material didático, que ainda se encontra em um destaque primeiro, apesar dos avanços tecnológicos no ensino, ainda é bastante utilizado, carecendo, portanto, de um olhar crítico sobre seus conteúdos.

Kuhn (1997) permite um direcionamento para uma análise com o uso da abordagem metodológica que privilegia a utilização da História da Ciência no processo de Ensino-Aprendizagem da Física, no que diz respeito aos paradigmas encontrados na sala de aula nessa disciplina, quanto às concepções do professor sobre tal abordagem, assim como também dos alunos.

Na epistemologia na qual nos embasamos traz ainda uma reflexão sobre uma análise necessária nos livros didáticos, e na forma como a transposição didática da H.C está sendo desenvolvida, assim como também sobre as rupturas epistemológicas do conhecimento científico apresentados na epistemologia de Gaston Bachelard (1996).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse artigo é apresentar o que pensam os estudantes sobre o conteúdo História da Física no diagnóstico inicial de uma pesquisa sobre a História da Ciência no de Ensino-Aprendizagem desse componente curricular no Ensino Médio em uma escola pública na cidade de Manaus, uma espécie de sondagem parcial e preliminar de como está sendo desenvolvido o Ensino-aprendizagem de Física no conteúdo História da Ciência.

Nesse sentido as respostas dos alunos mostram que ainda é necessário que sejam desenvolvidos outros mecanismos para o ensino da física além do livro didático já que predominantemente esse é o material ainda, principalmente em relação a explorar os conteúdos da história da Física, uma sugestão é a utilização de vídeos como o produto do mestrado profissional, elaborado por Menezes (2009) , onde são encontrados vídeos do primeiro ao terceiro ano do ensino médio, vídeos de curta duração que podem muito bem serem utilizados para introduzir as aulas de física, com intuito de motivar e chamar a atenção dos estudantes.

Conforme Forato, Pietrocola e Martins (2011), nessa perspectiva, destaca-se a importância de se aprender sobre o que caracteriza a ciência como um empreendimento

humano, e defende-se a história da ciência como uma estratégia pedagógica adequada para discutir certas características da natureza da ciência.

Há perspectivas quanto ao uso da HC para uma Cultura Científica que é mais bem abordado por Vogt (2012), onde traz elementos relevantes no espiral de Vogt, que se trata uma metáfora usada pelo autor para a representação da dinâmica e da relação entre os fatos, ações e eventos compreendidos pela cultura científica.

Para ele a Cultura Científica é o Tipo particular de cultura, de ampla generalidade no mundo contemporâneo, constituída pelo conjunto de fatores, eventos e ações do homem nos processos sociais voltados para a produção, a difusão, o ensino e a divulgação do conhecimento científico, nesse sentido as respostas dos alunos que apesar de eles em grande maioria terem dito que a história da Física é utilizada pelo professor a metodologia que vem sendo utilizada ainda não está sendo suficiente para que eles realmente adquiram o conhecimento científico, para assim entendermos o que eles pensam sobre HC no ensino de ciências, se a utilizam? Como? e o que pode ser feito nesse sentido?

REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. **A formação do Espírito Científico**. tradução Esteia dos Santos Abreu. - Rio de Janeiro: Contraponto, 1996

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo, Edições 70, 2001.

CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. **Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico**. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004

CARVALHO, A.M.P. de. **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

CRESWELL, John W. Trad. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3 eds. Porto Alegre: Artmed, 2010

FORATO, Thaís Cyrino de Mello; PIETROCOLA, Maurício; MARTINS Roberto de Andrade. **Historiografia e natureza da ciência na sala de aula**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 28, n. 1: p. 27-59, abr. 2011.

KUHN, S.T. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 1998.

MENEZES, A.P. S. **História da Física aliada as tecnologias de informação e comunicação: Organizador Prévio como uma Estratégia Facilitadora da Aprendizagem Significativa de Física na Educação Básica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia). Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências. Universidade do Estado do Amazonas, 2009. Disponível em:
<http://www.pos.uea.edu.br/data/area/titulado/download/14-2.pdf> Acesso em: 03 de Junho de 2019.

ORTEGA, Diego de Jesus Alamino. **Historia, Filosofía y Enseñanza de la Física**. Publicado por en Revista Vinculando, 24 AGO, 2011.

VOGT, Carlos. **A espiral da Cultura científica**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. CONTECC- Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia 29 de agosto a 1 de setembro de 2016.

A Comunidade Nova Esperança-Etnia Baré: os saberes tradicionais e a educação escolar

Lúcia Helena Soares de Oliveira ^a, Daniel de Souza Ferraz ^b, Licurgo Peixoto Brito ^c

^a Universidade do Estado do Amazonas-UEA

^b Universidade do Estado do Amazonas-UEA

^c Universidade Federal do Pará-UFPA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Educação Escolar Indígena

Palavra 2; Etnia Baré

Palavra 3. Saberes Tradicionais

E-mail:

^a oliveiralucia63@hotmail.com

^b oliveiralucia63@hotmail.com

^c oliveiralucia63@hotmail.com

Eixo Temático: 1

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

O presente trabalho é resultado de pesquisa etnográfica na Comunidade Nova Esperança-Etnia Baré, para conhecimento da educação desenvolvida pela escola. Neste sentido, a Educação Indígena acontece em diversos espaços e é gerada naturalmente entre os membros da comunidade com seus mecanismos de transmissão e de armazenar conhecimentos. A escola para a comunidade indígena não é simplesmente acadêmica, mas social também, permitindo uma participação intensa da comunidade em sua administração, sendo instruída pela coletividade desde o planejamento do ano letivo ao desenvolvimento das atividades na sala de aula. A metodologia utilizada para esse levantamento buscou uma abordagem qualitativa, com entrevistas semiestruturadas e observação da realidade. Assim, mesmo diante das rupturas que o processo escolar indígena apresenta esse território já se constitui um espaço que transcende o referencial de território geográfico, pois se faz local de aprendizagens, de vivências, de trocas e de elaborações culturais forçando o olhar do outro para a necessidade de mudança.

Primeiramente quem são esses povos. De um lado, segundo uma definição técnica das Nações Unidas de 1986, os povos indígenas são aqueles que com uma continuidade histórica consideram a si mesmos distintos de outros setores da sociedade e decididos a conservar, a desenvolver e a transmitir às gerações futuras sua identidade étnica conforme seus padrões culturais e sistemas jurídicos (LUCIANO, 2006).

A antropologia cultural admite o critério étnico como o responsável por definir identidades étnicas de grupos sociais (RIBEIRO, 2006). No entanto, os processos ocorridos ao longo da História brasileira foram decisivos para que os povos indígenas somente a partir da Constituição de 1988 fossem reconhecidos como tais e como detentores de direitos históricos.

Constituindo-se assim, como um marco na legitimação dos direitos ao instituir um capítulo exclusivo sobre eles, o Capítulo VIII “Dos Índios”. Sob o ordenamento contido neste Capítulo, a Constituição de 1988 trouxe uma perspectiva que ultrapassou viés assimilacionista,

a cultura dominante do não índio, que conduzia a política indigenista brasileira desde seus primórdios, bem como garantiu o direito originário dos povos indígenas sobre suas terras.

Foi por meio do Capítulo VIII “Dos índios” que os povos indígenas passaram a ter direito de serem diferentes da sociedade nacional e de serem reconhecidos como povo (BRASIL, 1988). Assim, o pertencimento ao grupo étnico implica a aceitação de valores e traços culturais, uma vez que a cultura “não é algo dado, posto, algo lapidável também, mas algo constantemente reinventado, recomposto, investido de novos significados” (CHARTIER, 2002).

Nesta perspectiva, a história da educação escolar indígena foi modulada pelas nuances da interação da escola com a diversidade do grupo a que se destina. No limiar do século XXI, as Escolas Indígenas se tornam mais visíveis, tanto pela magnitude numérica, como pelo diferencial que propõem amparadas por um conjunto de leis específicas que destoam da legislação escolar de cunho nacional.

No início do século XX a escola para os índios já se constituía em uma preocupação do Estado. Na atualidade, o tema reaparece forte no panorama da educação escolar, gerando fecundas discussões acerca do ensino diferenciado, em que os próprios interessados estão à frente desse movimento, inaugurando um novo período na história da educação dos povos indígenas e abrindo fendas na marcante homogeneidade das práticas escolares dominantes (RIBEIRO, 2006).

Nesse novo cenário a Educação Indígena acontece em diversos espaços e é gerada naturalmente entre os membros da comunidade. Os povos indígenas têm seus próprios mecanismos de transmissão e de armazenar conhecimentos, a língua, a ciência, medicina, literatura, música, filosofia e todo o universo cultural.

Tudo existia antes mesmo da instituição escola ser introduzida nas comunidades, os povos indígenas perpetuam seus conhecimentos e suas maneiras de entender o mundo com seus métodos próprios de ensino, “desenvolveram uma atitude de investigação científica, procurando estabelecer ordenamento no mundo natural [...]” (MAHER, apud GRUPIONI, 2006).

Estabeleceram sua ciência a partir das experiências e conhecimentos adquiridos e passados por gerações e gerações. Cada etnia possui seu processo diferenciado, “quando fazemos menção à “Educação Indígena”, estamos nos referindo aos processos educativos tradicionais de cada povo indígena. Aos processos nativos de socialização de suas crianças” (MAHER, p.17, 2006).

Com base nisso, percebe-se que a Educação Indígena está além do espaço escolar, que possui metodologias tradicionais eficazes, que são traços de culturas que passam por gerações através desses métodos que não estão sistematizados na lógica tradicional da Educação Institucional. Nesta direção, concordamos com Silva ao sustentar que

É extremamente importante reconhecer que os povos indígenas mantêm vivas as suas formas de educação tradicional, que podem contribuir na formação de uma política e uma prática educacional adequadas, capazes de atender aos anseios, interesses e necessidades diárias da realidade atual (SILVA, 1999, p.64).

A escola indígena diferenciada colabora com a afirmação étnica, com o reconhecimento e a identificação cultural, ou seja, para a construção de uma identidade cultural sólida. A escola que atua juntamente com a comunidade indígena determina a alteridade, pois “a educação indígena não é a mão estendida à espera de uma esmola. É a mão cheia que oferece às nossas sociedades uma alteridade e uma diferença, que nós já perdemos” (MELIÀ, 1999, p. 16).

1. A Aldeia Baré: Comunidade Nova Esperança

A comunidade Nova Esperança habitada por indígenas da etnia Baré está localizada no afluente do Rio Negro, no Rio Cuieiras, medindo 1000 metros de comprimento e 1000 de fundo, compreendendo 10.000,00m² e faz parte da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Puranga Conquista, no município de Manaus (AM). A criação da RDS Puranga Conquista foi uma reivindicação das comunidades indígenas das etnias baré e kambeba e comunidades ribeirinhas que residem no local há mais de 20 anos.

A solicitação de demarcação e regulamentação dessas terras demandou um período de 18 anos. A primeira solicitação ocorreu em 1996 e a partir dessa data até 2014 vários pedidos foram enviados ao Ministério Público Federal, para que essa área que compreende hoje a RDS fosse demarcada como terra indígena ficando de direito preservada pelos povos que habitavam as margens do Rio Cueiras (VERAS, 2012).

A criação da RDS se deu por meio da Lei nº 4.015 de 24 de março de 2014, com aproximadamente 76.936 hectares, formada por partes da área de Proteção Ambiental (APA) da margem esquerda do Rio Negro Setor Aturiá-Apauauzinho e principalmente (85%) de partes do Parque Estadual (Parest) do Rio Negro Setor Sul. São ao todo quinze (15) as comunidades beneficiadas com a RDS.

Imagem: 01 – Mapa da RDS



Fonte: <https://www.socioambiental.org/pt-br>

1.1 Um pouco de História

Essa Comunidade é oriunda de um grupo familiar de indígenas Baré que em 1990 migraram da comunidade Maricota no município de Santa Isabel, da região do médio rio Negro para a margem esquerda do rio Cuieiras, margem esquerda do baixo rio Negro, zona rural do município de Manaus/AM (Veras, 2012). Segundo sua Matriarca Sra. Ugulina Garrido, sua família saiu de São Gabriel da Cachoeira pelo convite de uma parenta, sua cunhada, irmã de seu esposo que possuía um terreno no Baixo Rio Negro, para que os mesmos pudessem cuidar e cultivar a terra para melhoria da qualidade de vida deles.

Essa motivação serviu para que o casal Sr. Jonas Garrido e Ugulina Garrido e seus quatro filhos viessem em busca de melhores condições de vida, pois a sobrevivência em Maricota era incipiente com muita escassez de alimentos.

A adaptação da família foi satisfatória inicialmente, pois essa área do baixo Rio Negro apresentava muita fartura, com grandes variedades de peixes e caças. No entanto, pouco mais de um ano de residência nas terras da cunhada, os desentendimentos se acentuaram e tiveram que sair da casa sem ter para onde ir, segundo a matriarca essa situação foi dolorosa, pois ficaram nas margens do rio quase um mês morando improvisado em uma cabana de palha.

A situação precária foi modificada pelo convite de outro parente que era dono das terras onde hoje é a comunidade, que ao saber da situação da família do Sr. Jonas propôs que eles fizessem uma casa em uma parte do terreno que era dele e tomassem essa parte da propriedade como deles a partir de então.

Após todas essas controvérsias experimentadas pela família, a moradia se consolidou e seus filhos foram constituindo família e organizando o que hoje é a comunidade Nova Esperança.

A comunidade Nova Esperança está distante da cidade de Manaus cinco (05) horas de barco e uma hora e meia de lancha. Atualmente sua população corresponde a cento e quinze moradores (115) e o espaço residencial compreende 30 residências familiares, uma escola, uma biblioteca cultural, um alojamento para os professores e demais técnicos que estejam na comunidade, um centro comunitário, uma área denominada de terreirão, um posto de saúde, uma Igreja católica e restaurante.

É importante relatar, que a comunidade sofreu mudanças significativas após a criação da RDS, pois um projeto do INCRA trouxe benefícios, como fomento para construção das residências, saneamento básico, água e motor/gerador de luz para a comunidade.

Com relação à saúde dos comunitários, o primeiro socorro ainda é proveniente da ciência da pajelança, pois na comunidade o Sr. Jonas é o Tuxaua da comunidade, que detém o conhecimento tradicional medicinal e é consultado continuamente pelos parentes. No entanto, atualmente tem dois agentes de saúde que escolhidos pela comunidade receberam treinamento de primeiros socorros e são funcionários por meio de contrato de trabalho da secretaria de saúde de Manaus. A assistência dada pelos agentes de saúde e de encaminhamento e pronto atendimento, pois a comunidade tem uma lancha/motor que transporta os que precisam de atendimento necessário para a cidade de Manaus.

Diante da exposição acima as imagens abaixo poderão dar visibilidade para conhecimento de como a comunidade está organizada.

Imagem nº 2- Baixo Rio Negro-Rio Cuieiras



Fonte: OLIVEIRA/2018

O baixo Rio Negro, ponto de entrada do afluente Rio Cuieiras, local onde fica localizada a comunidade Nova Esperança, apresenta em suas águas uma coloração escura com abundante flora nas suas margens. O acesso a essa comunidade se dá por meio de transporte fluvial ou aéreo anfíbio. Diariamente tem barcos/motores que transportam cargas e passageiros com rotas de embarque e desembarque entre o município de Manaus e comunidades que fazem parte da RDS, sendo a Comunidade o último porto de embarque/desembarque.

Imagem nº 03: Portal de entrada da Comunidade Nova Esperança



Fonte: OLIVEIRA/2018

O portal de entrada da comunidade Nova Esperança, seu design retrata as cores da cultura Baré e demonstra acolhimento para os visitantes nas línguas: Nheengatu, Português e Inglês. O portal tem significado para os Barés de Identidade sendo visível a vitalização da cultura entre esse grupo étnico. Sua estrutura é de madeira com cercas nos lados apontando que esse lugar é a entrada da comunidade.

Imagem 04: Frente da Comunidade Nova Esperança



Fonte: OLIVEIRA/2018.

A frente da Comunidade com casas na grande maioria feita de madeira e cobertas com telha de brasilit. A comunidade possui 02 ruas e caminhos sem calçamentos somente com a grama natural ou areia. Toda a comunidade apresenta um ambiente limpo e preservado e sua organização valoriza os ambientes que para esse grupo tem importância. Na parte central da comunidade, estão localizados, a igreja católica, o centro cultural, o posto de saúde, a escola, a biblioteca e o terreirão e no entorno desses locais as casas de moradia.

Imagens 05 e 06: Biblioteca comunitária Uka Yayumbwé Bayakú



Fonte: OLIVEIRA/2018

A Biblioteca comunitária Uka Yayumbwé Bayakú, que quer dizer “**casa do conhecimento Bayakú**”. O espaço levou quatro meses para ser construído e abriga agora mais de 600 livros, além de uma videoteca e um viveiro de ervas. A iniciativa foi financiada pelo Instituto C&A e teve parceria técnica do IPÊ-Instituto de Pesquisas Ecológicas.

A construção do espaço foi uma ação do voluntariado promovido pelo Instituto C&A, que a cada ano realiza uma viagem com grupo de voluntários a algum local do Brasil para promoção de atividades que levem benefícios socioambientais e culturais às comunidades visitadas (www.ipe.org.br/ipê).

A biblioteca é um local muito utilizado pelos comunitários e pela escola, pois nesse espaço acontecem aulas regularmente de todos os campos do conhecimento. O espaço é todo decorado nas paredes com o grafismo Baré, assim como, objetos que fazem parte da cultura estão distribuídos dentro da biblioteca como maneira de vitalizar o conhecimento da cultura por meio da exposição para os que ali frequentam.

Os professores e toda a comunidade são responsáveis pela manutenção desse ambiente, sendo comum a utilização desse espaço pelos estudantes.

Imagem 07: Centro cultural



Fonte: OLIVEIRA/2018

O centro cultural é o local onde acontecem as reuniões coletivas para tratarem dos assuntos referentes à comunidade. Nesse espaço, todas as deliberações coletivas são discutidas ou comemoradas. Desde a eleição para cacique, escolha do gestor (a) da escola, os que estarão atuando como funcionários na escola, professores de 1º ao 5º ano, técnicos de saúde etc.. são designados neste local de reunião. É um salão amplo, com capacidade para mais de cento e cinquenta pessoas.

1.2. A Educação na Comunidade Nova Esperança

A educação para os Barés da comunidade Nova Esperança foi impetrada com muitos percalços. No início da comunidade a família do Sr. Jonas e de D. Ugulina¹ enfrentaram problemas com o processo de escolarização para seus filhos, pois não tinham escola nas proximidades e as crianças tinham que viajar de canoa até a Comunidade Nova Canaã bem distante do local onde moravam.

Além da distância, havia também preconceito e discriminação na escola, pois a Comunidade Nova Canaã é constituída por ribeirinhos e por este motivo os alunos indígenas eram tratados com desigualdade. Em decorrência dos constantes problemas sofridos pelos

¹ Família que originou a Comunidade de Nova Esperança: Matriarca da Comunidade, autora dos relatos que compõem essa etnografia.

estudantes no decorrer dos 05 anos que estudaram nessa comunidade, os comunitários Barés decidiram que as crianças ficariam na aldeia, não iriam mais para a escola. Nesse tempo, a comunidade reuniu e decidiu que uma das moradoras da comunidade, Sra. Ana Lina, filha do Sr. Getúlio antigo proprietário das terras daria aula em nível de alfabetização para as crianças que os pais pudessem pagar.

Esse período corresponde ao ano de 1997, então a partir desse ano, as crianças Barés não saíram mais da comunidade para estudar em outro lugar. Com o passar dos anos, tendo em vista ser oferecido pela professora Ana somente alfabetização, por meio da mobilização dos movimentos indígenas e dos próprios comunitários da Comunidade Nova Esperança solicitaram do município de Novo Airão ao qual estava ligada juridicamente, a implantação de uma sala de aula para que os alunos que estudassem com a prof^a Ana Lina tivessem a certificação para continuação dos estudos caso precisassem.

Diante dessas reivindicações, a gestão do Município de Novo Airão decidiu renumerar a Professora Ana Lina como funcionária da secretaria de educação, ocasionando a construção da primeira escola da comunidade, resultado de uma ação coletiva entre os próprios comunitários indígenas.

Vale ressaltar, que por ser a estrutura do prédio de material rústico retirado da floresta a escola não suportou um temporal de verão que açoitou a comunidade destruindo o prédio frágil. Sem condição financeira para fazerem outra construção mais sólida decidiram que as aulas seriam realizadas no prédio onde ocorriam as reuniões da comunidade, esse espaço era o centro cultural.

Diante da precariedade do prédio para as atividades da escola os comunitários indígenas fizeram reivindicações para a gestão municipal, acerca da construção e legalização da escola, sendo impetrado novo projeto para a comunidade e inaugurada a nova escola denominada Escola Municipal Boas Novas, constante do item 17 do Anexo Único da Lei nº [1.296](#), de 2 de dezembro de 2008 (<HTTPS://LEISMUNICIPAIS.COM.BR/A/AM/M>).

Com essa nova estrutura, a professora Ana Lina, buscou formação no magistério, cursando pedagogia e ensino religioso e até os dias de hoje é professora na comunidade no Projeto Itinerante da SEMED/MANAUS. A escola Municipal Boas Novas a partir de 2014 passou a ser regulamentada como escola Indígena Municipal Puranga Pisasú.

A Escola Indígena Municipal Puranga Pisasú estabelecida pelo ato de criação nº 1.893/2014 P.M., código do Inep nº 13093673, atualmente faz parte da Rede Municipal de Ensino da cidade de Manaus. A atual estrutura física está em fase de acabamento, mas já disponibiliza as salas de aula para o ensino. A escola possui os seguintes espaços: seis (06) salas

de aula climatizadas, uma (01) cantina com refeitório, uma (01) secretaria, uma (01) Diretoria, uma (01) biblioteca, um (01) laboratório de informática, um (01) depósito de materiais, três (03) banheiros e pátio para as reuniões. Atualmente a demanda de estudantes corresponde a 64 indígenas.

Tem em seu quadro de funcionários, uma (01) diretora, dois (02) serviços gerais, uma (01) merendeira, 04 professores de 1º ao 5º ano e 03 professores do 6º ao 9º ano do projeto itinerante da SEMED/MANAUS.

Vale ressaltar, que a estrutura humana da escola é remunerada pela secretaria de educação municipal que oferece no concurso público e no processo seletivo vagas específicas para esta escola, ficando ressalvado que para o concurso o candidato deve apresentar anuência da comunidade com documento específico.

No caso do processo seletivo também o candidato precisa da anuência para trabalhar na escola por dois anos. Essa escolha da mão de obra é decidida em assembleia pelos comunitários. Desde a escolha da diretora, professores dos anos iniciais e serviços gerais o consentimento de todos os indígenas é decisório para o exercício da função, para esses cargos tem que ser indígena Baré, morador na comunidade.

Imagem 08: Escola Indígena Municipal Puranga Pisasú



Fonte: OLIVEIRA/2018

1.3 Da educação Infantil ao 9º ano do Ensino Fundamental II

A educação na Comunidade Nova Esperança está baseada nos pressupostos da legislação e documentos curriculares da Secretaria Municipal de Manaus. Sua organização se dá mediante salas multisseriadas, que segundo Hage (2005) e Rosa (2008) “as classes

multisseriadas podem contribuir para a permanência dos sujeitos no campo por lhes oferecer uma escolarização no lugar em que vivem” e que esse modelo de organização ocorre devido ao número reduzido de estudantes para cada série. Nesse modelo o professor (a) exerce suas práticas docentes dentro da sala de aula com estudantes de faixa etária e séries diferentes.

Atualmente a estrutura organizacional de atendimento na Comunidade Nova Esperança constitui-se de uma (01) Turma de Educação Infantil com (1º e 2º período) na mesma sala, uma (01) turma do Bloco pedagógico com (1º, 2º e 3º anos) na mesma sala, uma (01) turma com (4º e 5º ano do Ensino Fundamental I) na mesma sala e uma (01) turma de (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II) na mesma sala.

Os professores indígenas que atuam na Educação infantil e de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I foram escolhidos em reunião coletiva na comunidade para atuarem na escola como professores contratados pela SEMED/MANAUS, ficando definido na reunião o compromisso dos mesmos pelo ensino da língua materna Nheengatu, da cultura e do conhecimento formal.

Atualmente, os professores possuem formação diferenciada, pois a comunidade de maneira coletiva decidiu apoiar os jovens comunitários que quisessem cursar uma licenciatura para suprir a demanda que a escola precisa. A partir do estabelecimento como escola indígena a oferta se ampliou nas modalidades, pois antes a oferta era educação infantil e anos iniciais se ampliando para o ensino fundamental II na proposta do projeto itinerante da SEMED. Diante dessa ampliação quatro dos professores que atuavam nos anos iniciais estão cursando licenciaturas em ciências biológicas, pedagogia, História e Letras.

1.4 Projeto de Educação Itinerante

O Projeto de Educação Itinerante atende as Escolas do Campo do Município de Manaus nas turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II. Esse projeto é decorrente da dificuldade de mão de obra de professores para suprir a demanda da zona rural de Manaus com professores contratados ou concursados que se deslocam conforme cronograma das disciplinas curriculares para as escolas. O mesmo teve seu início na Secretaria Municipal de Ensino de Manaus no ano de 2003.

Esse projeto foi organizado para atender o Ensino Fundamental em caráter experimental, no início atendendo somente 03 (três) escolas com total de aproximadamente 60 (sessenta) alunos. No ano de 2005, através da Resolução n. 003/05 do Conselho Municipal de Educação foi regularizado seu funcionamento passando a atender de 6º a 9º anos, com

organização pedagógica de modo trimestral no atendimento das disciplinas que compõe o currículo e ampliado para as Escolas da área rural que tivesse necessidade.

De acordo com as especificidades da Educação nas áreas rurais e da educação indígena, o Ensino Fundamental nos Anos Finais no Projeto de Educação Itinerante seguiu a organização curricular do ensino ministrado nas escolas urbanas, sendo possíveis outros modelos de organização.

Em 2013 com a Resolução N. 40/CME/2013 a proposta do Projeto itinerante foi reestruturada por técnicos da Divisão de Ensino Fundamental e da Divisão Distrital Zona Rural. Após esse fato, com a Resolução N. 24/CME/2013 foi implementada a nova organização pedagógica em que as disciplinas passaram de trimestrais para semestrais com aprovação do Conselho Municipal de Educação. Em seguida a Resolução N. 004/CME/2014 estabeleceu normas e procedimentos para o novo funcionamento do Projeto em 2014.

O principal objetivo do Projeto Itinerante foi e ainda é melhorar o atendimento a demanda de estudantes oriundos dos Anos Iniciais, os quais, antes do projeto existir nas comunidades, ao concluírem o 5º ano deslocava-se para zona urbana a fim de dar continuidade aos estudos ou simplesmente paravam de estudar. Isso ocorria diante dos problemas que muitas vezes surgiam no deslocamento para dar continuidade aos estudos, o projeto foi então pensado para que estes pudessem dar continuidade aos estudos nas suas comunidades, a preocupação da secretaria está em manter o estudante na escola e garantir seu direito cidadão de ter acesso aos conhecimentos.

É preciso ressaltar que a partir da implantação do Projeto de Educação Itinerante foi possível atender os Anos Finais nas comunidades, especialmente na Comunidade Nova Esperança. A questão da localização geográfica da escola e a baixa densidade demográfica da comunidade foi um complicador do processo.

O Projeto de Educação Itinerante atualmente se organiza com atividades disciplinares de modo trimestrais, semestrais e anuais conforme a possibilidade de lotação de professores especialistas e quantitativo de estudantes na comunidade.

1.5 PROJETO CULTURAL DABUKURI

A educação na Comunidade Nova Esperança segue os delineamentos da própria comunidade. No início do ano letivo é realizada uma reunião com pais e mestres onde são definidos os processos educacionais que deverão ser desenvolvido pela escola e comunidade.

Para o ano de 2018 ficou definido trabalhar o projeto cultural “Dabukuri” que na concepção dos Barés quer dizer “fatura”. Esses encaminhamentos buscam revitalizar e

valorizar a cultura, visto que a nova geração nascida já na comunidade tem estado distanciada dos conhecimentos tradicionais devido à modernidade já fazer parte do cotidiano da aldeia.

O projeto Dabukuri busca revitalizar os saberes tradicionais, como por exemplo, a “dança do Tauari”, esse conhecimento tradicional será trabalhado pela escola com a participação de todos da comunidade. Os professores fazem a contextualização do conhecimento formal e cultural, com práticas de campo para que os alunos atuem nos processos que estiver sendo referência. Como na “dança do Tauari” os alunos irão até a mata conhecer a espécie, acompanhar os “mais velhos”² na retirada da casca da árvore para a confecção das roupas da dança.

Esse projeto é desenvolvido no decorrer de todo o ano, pois irá celebrar a fartura dependendo da safra. Safra do buriti, açaí, castanha, piracema etc... E na culminância de cada etapa que corresponde à celebração da safra é oferecida a todos os participantes o fruto que está na safra.

O projeto também inclui os jogos indígenas, onde a escola apresenta a etapa inicial dos processos já realizados na Dabukuri e indígenas e não indígenas participam de três dias de festividades disputando as modalidades de dança, arco e flecha, zarabatana, grafismo, canoagem e outros elementos dentro da cultura e da educação escolar indígena.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etnografia da Comunidade Nova Esperança-Etnia Baré nos mostrou que as relações e conhecimento podem se efetivar se forem pensadas em comum acordo de maneira colaborativa. O processo educacional embora com truncamento em várias etapas, mesmo assim, a Comunidade tem buscado caminhos possíveis para solucionar a grande problemática que ainda é a escolarização formal em consonância com a revitalização da cultura entre os indígenas.

Nessa alteridade de ser Baré percebemos que a compreensão do querer comunitário é claro e coeso entre os indígenas e esse querer não está voltado somente para a valorização de seus saberes, mas que o estudante índio possa generalizar fazer relações e apontar caminhos de aprendizagens tanto quanto o estudante não índio.

REFERENCIAS

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas/SP: Papirus, 1995.

² Fala dos Barés da Comunidade Nova Esperança para os indígenas que detém o saber tradicional.

BRASIL, **Constituição de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988.

CHARTIER, Roger. **A História cultural**: entre práticas e representações. 2.ed. Portugal: Difel, 2002.

GRUPIONI, Luís Donisete Benzi (org.). **Formação de Professores Indígenas**: Repensando HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o Ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. Artigo. Revista Estudos Avançados. São Paulo. V.21, n.60, Maio-agosto, 2007. disponível em: www.capes.org.br. Acesso em: 18.08.2010, as 18 h. Trajetórias. MEC/UNESCO Brasília, 2006.

HAGE, Salomão Mufarrej. **Classes Multisseriadas**: desafios da educação rural no Estado do Pará/Região Amazônica. In: _____. (Org.). **Educação do Campo na Amazônia**: Retratos de realidade das escolas multisseriadas no Pará. Belém: Gráfica e Editora Gutemberg, 2005.

LUCIANO, Gersen dos Santos. **O Índio Brasileiro**: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade/LACED/Museu Nacional, 2006.

MAHER, Machado Terezinha. **A formação de professores indígenas**: uma discussão introdutória. In:(org.) GRUPIONI, Luís Donisete. **Formação de Professores Indígenas**: Repensando Trajetórias. MEC/UNESCO Brasília, 2006.

MANAUS, Prefeitura. **Proposta curricular**: anos iniciais. Manaus:Secretaria de Educação, 2014.

MANAUS, Prefeitura. **Proposta curricular**: de 6º ao 9º ano. Manaus:Secretaria de Educação, 2015.

MELIÀ, Bartomeu. **Educação indígena na escola**. Cadernos Cedes, ano XIX, nº 49, Dezembro/99.

RIBEIRO, Darcy. **O povo brasileiro**: a formação e o sentido do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

ROSA, Ana Cristina Silva. **Educação de Jovens e Adultos**: o desafio das classes multisseriadas. São Paulo: Umesp, 2008. Dissertação de mestrado.

SILVA, R. H. D. **A autonomia como valor e articulação de possibilidades**: O movimento dos professores indígenas do Amazonas, de Roraima e do Acre e a construção de uma política de educação escolar indígena. Caderno Cedes, ano XIX, nº 49, Dezembro/99.

VERAS, Marcos Flávio Portela. **Alteridades, agências e Intervenções sociais no Baixo Rio Negro**- o caso de Nova Esperança. Dissertação. Manaus/AM: UFAM, 2014.

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO DA METODOLOGIA ATIVA NUMA TURMA DE 7º PERÍODO DE PEDAGOGIA

Francinete Bandeira Carvalho ^a, Cleusa Suzana Oliveira de Araujo ^b

^a Universidade do Estado do Amazonas (bolsista Fapeam)

^b Universidade do Estado do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Ciências;
Histórias em Quadrinhos;
Metodologia Ativa;

E-mail:

^a fran.carvalho15@hotmail.com

^b cleusasuzana.araujo@gmail.com

Eixo Temático:

2 – Alternativas inovadoras para o ensino de ciências e matemática

ISSN 2527-0745

Este artigo tem como objetivo, descrever uma aula utilizando-se de metodologias ativas sobre “Saúde e Higiene” da grade curricular da disciplina “Ciências da Natureza na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental”, ofertada no segundo semestre de 2018, em uma turma do 7º período do curso de Pedagogia da Escola Normal Superior, da Universidade do Estado do Amazonas. O percurso metodológico desse trabalho foi ancorado na abordagem qualitativa com a utilização de pesquisa bibliográfica e de campo, onde levamos os alunos a desenvolverem suas próprias histórias em quadrinhos após uma aula. As Histórias em Quadrinhos como recurso da metodologia ativa proporcionam um aprendizado mais significativo para os estudantes, visto que são eles que produzem o conhecimento em sala de aula, tendo o professor, como mediador do processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa nos mostrou o quanto trabalhar com histórias em quadrinhos fortalece o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que leva os alunos à pesquisa e a construção do saber por meio de quadrinhos.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema “Histórias em Quadrinhos como recurso da metodologia ativa numa turma de 7º período de Pedagogia”, nele, fazemos uma discussão de uma aula mediada utilizando-se de metodologias ativas sobre “Saúde e Higiene” da grade da disciplina “Ciências da Natureza na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental”, ofertada no segundo semestre de 2018, em uma turma do 7º período do curso de Pedagogia da Escola Normal Superior, da Universidade do Estado do Amazonas.

A aula teve como objetivo Geral: Aprofundar o conhecimento científico acerca da higiene e saúde ambiental de modo a por em prática no seu cotidiano para alcançar uma vida saudável. E os específicos foram: Compreender os conceitos de higiene e saúde; Construir

argumentos sobre a importância de manter a saúde e a higiene ambiental; Aprender como cuidar do corpo e do ambiente para ter uma vida saudável; e, Desenvolver uma História em Quadrinhos de acordo com o tema estudado.

É importante entender sobre a temática para que a Ciência seja realmente mediada com qualidade de modo a tornar o aluno crítico reflexivo no seu modo de pensar e agir no mundo que o cerca, ainda mais em um contexto de ensino baseado apenas em livros, muitas vezes descontextualizados, em que a aula não é atrativa para o estudante.

O tema das Histórias em Quadrinhos está ganhando destaque, já podemos encontrar artigos, monografias, dissertações e até teses pesquisando a respeito, podemos citar a pesquisa de Silva e Costa (2015) intitulada como “História em Quadrinhos e o Ensino de Biologia”, que traz em discussão sobre os usos didáticos potenciais das tiras da níquel náusea no ensino de um conteúdo escolar com fortes implicações sociais; podemos citar também o trabalho de Pereira, Augusto e Rocha (2016), que discute sobre a temática “A História em Quadrinhos na Educação em Ciências: multimodalidade, letramento e ludicidade”, que traz um relato de experiência da execução de uma sequência didática para o ensino de hábitos saudáveis para uma turma do 5º ano.

2 METODOLOGIA

Em toda pesquisa, a metodologia é de suma importância para sua elaboração, visto que é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico” (GIL, 1999, p. 42) e por isso, necessita de processos para alcançar o objetivo estabelecido. No entanto, esse estudo foi de natureza qualitativa, uma vez que fornece respostas mais amplas do tema o qual foi pesquisado, e foi ancorada numa pesquisa bibliográfica e de campo. Como técnica de coleta de dados, utilizamos a observação, o diário de campo com os registros. Nossos sujeitos foram dezesseis alunos da turma de Pedagogia da Escola Normal Superior.

Como técnica de análise de dados, utilizamos a narrativa, que nas ponderações de Gonçalves (2011), configura-se numa produção de múltiplas vozes, de múltiplos autores, que reconstroem, com o pesquisador, uma trajetória juntos percorrida e que emprestam os seus significados ao texto, onde proporciona a reconstrução de histórias vividas por seus personagens. Nesse sentido, a voz do pesquisador não procura ser a que categoriza, mas a que organiza, expõe, interpreta, discute, buscando contrapontos à prática efetivada e evidenciada nas vozes dos sujeitos da pesquisa, em relação a alguns pontos acerca das Histórias em Quadrinhos, o Ensino de Ciências e a Metodologia Ativa.

A pesquisa foi resultado de uma aula sobre “Saúde e Higiene” numa turma de pedagogia, após a aula, foram orientados a desenvolverem suas histórias em quadrinhos de acordo com o tema ministrado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O Ensino de Ciências e as Metodologias Ativas

Nas últimas décadas, muito se tem discutido acerca do Ensino de Ciências com grande preocupação em procurar atribuir sentido aos estudos referentes às Ciências da Natureza, uma vez que estas podem contribuir para a imersão do indivíduo numa sociedade permeada por experiências científicas, muitas delas manifestadas nos produtos com intenso aporte tecnológico que rodeiam nossa vida. Assim, torna-se necessário um novo olhar para o Ensino de Ciências, uma vez que, “educação em Ciências compreende o saber o que é ensinar Ciências e, mais amplamente, o entendimento do que é Ciência” (GONZAGA e TERÁN, 2011, p. 31).

O Ministério da Educação, através do documento Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências essenciais (BRASIL, 2001) considera que o Ensino da Ciência é fundamental desde a educação básica, de modo a proporcionar aos alunos possibilidades de:

- ✓ Despertar a curiosidade acerca do Mundo natural e criar um sentimento de admiração e interesse pela Ciência;
- ✓ Adquirir uma compreensão alargada das ideias e das estruturas explicativas centrais da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica;
- ✓ Questionar o comportamento humano perante o Mundo, bem como o impacto da Ciência e da tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura.

Em virtude do que foi mencionado, percebe-se que o Ensino de Ciências está voltado para a preservação do ambiente e o aluno deve perceber-se como integrante desse meio e também um agente transformador, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo significativamente para a melhoria e preservação, e assim, para a pesquisa.

Dito isto, a educação científica tem a função de:

Desenvolver espírito crítico e o pensamento lógico, a desenvolver a capacidade de resolução de problemas e a tomada de decisão com base em dados e informações. Além disso, é fundamental para que a sociedade possa compreender a importância da ciência no cotidiano (ROITMAN, 2005, p. 121).

Contudo, muitas vezes, essa educação científica tem simplificado a Ciência, simplificando assim, seus elementos, definindo antes de tudo, um campo de pesquisa desligado do resto da História, como afirma Feyerabend (2011).

Com o exposto, ensinar Ciências não envolve somente a demonstrações de conhecimentos científicos, visto que os saberes necessários ao ensinar não se restringem apenas ao conhecimento dos conteúdos das disciplinas. Para ensinar, dominar o conteúdo é fundamental, mas é necessário reconhecer que este é apenas um dos aspectos desse processo, e não o único (DIESEL, BALDEZ E MARTINS, 2017).

Segundo Feyerabend (2011), quem deseja alterar seja uma parte da sociedade, como a ciência, seja a sociedade como em seu todo, deve compreender e saber aplicar não apenas uma particular metodologia, mas qualquer metodologia e qualquer de suas variações, como também saltar de uma à outra, quando for preciso. Assim, para compreender a Ciência, deve ter essa pluralidade de metodologias e não apenas se limitar a uma apenas. Visto que,

A pesquisa toma novas direções, constroem-se novos tipos de instrumentos, a 'evidência' passa a ser relacionada com as teorias segundo novas linhas, até que surja uma ideologia suficientemente rica para oferecer argumentos específicos em defesa de cada uma de suas partes e suficientemente plástica para encontrar esses argumentos sempre que se façam necessários (FEYERABEND, 2011, p. 33).

O mesmo autor ressalta ainda que é necessário entender a história da Ciência, e entender que ela não consiste apenas de fatos e de conclusões retiradas de fatos, uma vez que, além disso, existem várias ideias, interpretações de fatos, problemas criados por certas interpretações conflituosas, erros. Por isso, há a necessidade de sair da zona de conforto, olhar adiante, abrir novos caminhos e horizontes para alcançar novas descobertas, e não apenas partir do que já existe, mas trilhar novos caminhos para o conhecimento, e é quando entra a possibilidade das metodologias ativas no contexto escolar.

De acordo com Bacich e Moran (2018), aprendemos de muitas maneiras, com variadas técnicas e procedimentos, mais ou menos eficazes para alcançar os objetivos desejados. A aprendizagem ativa aumenta a nossa flexibilidade de cognição, que nos possibilita alternar e realizar diferentes atividades, operações mentais e capacidade de adaptar-nos a situações inesperadas.

A sala de aula pode ser um espaço privilegiado de recriação, de busca de soluções empreendedoras, em todos os níveis de ensino, onde estudantes e professores possam aprender a partir de situações concretas, desafios, jogos, experiências, vivências, problemas, com os recursos que têm em mãos: materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas. O importante é poder proporcionar e estimular a criatividade de cada um, a percepção de que todos podem crescer como pesquisadores, descobridores, realizadores; que conseguem assumir riscos, aprender com os colegas, descobrir seus potenciais. Assim, o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante, um progresso crescente.

Dentro desse contexto, há necessidade de os professores buscarem novos caminhos e metodologias de ensino que proporcionem o protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia destes. Assim, atitudes como oportunizar a escuta aos estudantes, valorizar suas opiniões, exercitar a empatia, responder aos questionamentos, encorajá-los, dentre outras, são favorecedoras da motivação (BERBEL, 2011) e da criação de um ambiente favorável à aprendizagem. Segundo ainda a mesma autora:

Parece-nos que esses comportamentos de professores seriam os requeridos daqueles que buscam conduzir a formação de futuros profissionais nas mais diversas áreas, e que pode ser estimulada por meio de metodologias ativas. A implementação dessas metodologias pode vir a favorecer uma motivação autônoma quando incluir o fortalecimento da percepção do aluno de ser origem da própria ação, ao serem apresentadas oportunidades de problematização de situações envolvidas na programação escolar, de escolha de aspectos dos conteúdos de estudo, de caminhos possíveis para o desenvolvimento de respostas ou soluções para os problemas que se apresentam alternativas criativas para a conclusão do estudo ou da pesquisa, entre outras possibilidades (BERBEL, 2011, p. 28).

Com o exposto, percebemos o quão necessário pode ser trabalhar com metodologias ativas dentro da sala de aula, uma vez que pode proporcionar ao aluno um aprendizado significativo, visto que nesse processo, o estudante é um ator ativo e autonômico, buscando desenvolver saberes para as situações problemas que encontram no caminho, haja vista que diante dos desafios atuais interpostos à educação de variados níveis e modalidades de ensino, bem como de contextos, é premente retomar o significado, o sentido, as teorias e as possibilidades de desenvolver uma prática pedagógica por meio de metodologias ativas (BACICH e MORAN, 2018).

Carvalho (2010) nos faz entender que a utilização desse mecanismo em sala de aula deve ser um ponto de reflexão àqueles que se dispõem a ensinar, uma vez que sua eficácia pode se dar em diversas áreas do conhecimento, inclusive nas aulas de Ciências Naturais. Dito isso, reconhecemos as Histórias em Quadrinhos -HQs - como um instrumento para se trabalhar com as metodologias ativas, não apenas por possuir um caráter educativo, como também por relacionar os saberes de várias áreas do conhecimento. Reconhecendo-se as particularidades das HQs e as dimensões dos saberes científicos, o professor poderá recorrer a esse subsídio para auxiliar na compreensão dos conceitos da Ciência de forma significativa.

3.2 Histórias em quadrinhos e a metodologia ativa numa turma de pedagogia

As Histórias em Quadrinhos vêm sendo desenvolvidas nas escolas de forma ainda tímida, contudo, vem ganhando espaço em algumas salas de aula. Segundo Vergueiro (2018), as HQs podem contribuir para melhorar a educação no país, em todos os níveis de ensino,

dependendo da forma de como é aplicada, pode trazer novos ares à sala de aula, contribuindo e unindo docentes e discentes a caminharem em direção ao conhecimento e à cidadania.

A aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que o professor propõe, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las. O professor como orientador ou mentor ganha relevância. O seu papel é ajudar os alunos a irem além de onde conseguiriam ir sozinhos, motivando, questionando, orientando (BACICH e MORAN, 2018).

O mesmo autor ressalta ainda que a implementação de metodologias ativas no ensino coloca o foco no sujeito da aprendizagem. A responsabilidade sobre a aprendizagem agora é do estudante, que precisa assumir uma postura mais crítica e participativa nas aulas, na qual resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de seu conhecimento. O professor passa ser o mediador, ou seja, o consultor do aprendiz, aluno. E a sala de aula passa a ser o local onde o aprendiz tem a presença do professor e dos colegas para auxiliá-lo na resolução de suas tarefas, bem como na troca de ideias e na significação da informação. Além disso, ela cria oportunidades para que valores, crenças e questões sobre cidadania possam ser trabalhadas, visando a preparação e desenvolvimento das competências necessárias para que esse aprendiz possa viver e usufruir a sociedade do conhecimento.

Nesse contexto, as HQs estão fazendo seu lugar na escola pelo processo de ensino e aprendizagem, tanto que, alguns órgãos oficiais de educação têm reconhecido a importância de sua inserção no currículo escolar, desenvolvendo orientações para trabalhar com os alunos em sala de aula, como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), e o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE): leitura e biblioteca nas escolas públicas brasileiras.

As HQs podem ser utilizadas nas mais variadas disciplinas, visto que propiciam a apresentação de diversos temas, atendem a diferentes gostos e contribuem para formação de valores e o exercício da cidadania, proporcionando uma Alfabetização Científica.

De acordo com Ramos (2012), ler quadrinhos é ler sua linguagem. Dominá-la mesmo que em seus conceitos mais básicos, pois é condição para uma plena compreensão da história, para aplicação dos quadrinhos em sala de aula e em pesquisas científicas acerca do assunto.

Autores como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) ressaltam que o universo das contribuições paradidáticas, como revistas precisa estar mais presente e de modo organizado na educação escolar, e ainda afirmam que, mais do que necessário, é imperativo seu uso crítico e consciente pelo docente de Ciências Naturais e de todos os níveis de escolaridade.

A turma era composta por dezesseis alunos, formando quatro equipes de quatro pessoas. No primeiro momento, houve a apresentação do tema e do procedimento das atividades a serem realizadas. Cada aluno foi incentivado a falar uma palavra que tivesse a ver com o assunto da aula, e essas palavras foram escritas no quadro branco, formando uma nuvem de palavras. Após todos indicarem suas palavras, a turma foi dividida nos grupos e cada equipe foi orientada a criar uma frase utilizando algumas palavras do quadro.

Após criarem a frase, os alunos foram orientados a realizar uma pesquisa na internet e livros disponíveis em sala sobre os temas da aula. Ao concluírem a pesquisa, cada grupo produziu um resumo com as principais ideias do assunto. Nesse sentido, o engajamento do estudante em relação a novas aprendizagens, seja pela compreensão ou pela escolha e pelo interesse, é condição necessária para ampliar a possibilidade de exercitar a sua liberdade e autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo de ensino e aprendizagem que vivencia, preparando-se para o exercício profissional (BERBEL, 2011).

Foi distribuído para cada equipe materiais como: lápis, borracha, lápis de cor, apontador, folheto (tipo livro) e um pequeno roteiro de elaborar uma história, e os grupos foram orientados a desenvolverem/criarem uma História em Quadrinhos - HQ de acordo com o assunto que pesquisaram, tendo como título da HQ, a frase formulada no primeiro momento da aula e atentando aos conceitos encontrados e registrados no resumo.

Segundo Kundlatsch, Marques e Silva (2015), as atividades criativas são de grande interesse dos alunos, pois percebemos que eles pesquisam e se comprometem com a elaboração dos materiais. O envolvimento dos estudantes, a interação da turma e o trabalho colaborativo de cada grupo facilitam o aprendizado, a contextualização do conteúdo e sua correlação com o cotidiano.

Como foi formado quatro grupos, tivemos a produção de quatro histórias em quadrinhos, com os títulos a saber: “Saneamento básico, é básico para sobrevivência”, “Para se ter saúde e higiene é necessário tomar banho, escovar os dentes e cortar as unhas”, “Saúde e higiene” e “Dormir bem é fundamental”. O que veremos a seguir.



Figura 1 – História: Saneamento Básico é Básico para a Sobrevivência.
Fonte: Autoras (2018)

A história em quadrinhos “Saneamento básico é básico para a sobrevivência” (Ver Figura 1) é apresentada por uma gota d’água chamada de Pingo, que conta a história de um garoto chamado Kayo. Kayo gosta muito de jogar futebol, mas sempre joga descalço e em qualquer lugar, até onde não há saneamento básico. Certo dia, ele passa mal e a mãe o levou para o hospital. O médico perguntou o que ele estava sentindo, e a mãe respondeu que ele estava com dores na barriga e que vomitou bastante. A mãe disse que ele sempre joga descalço, então o médico o alertou sobre o perigo de estar sem calçado onde não tem saneamento, visto que contribui para a proliferação de doenças, devido às bactérias e vírus, que são prejudiciais à saúde e o bem estar.

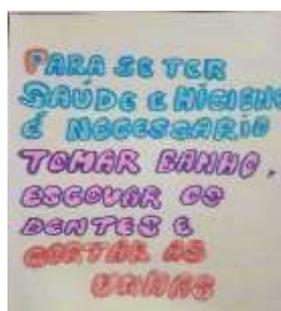


Figura 2 – História: Para ter saúde e higiene é necessário tomar banho, escovar os dentes e cortar as unhas.
Fonte: Autoras (2018)

A outra história em quadrinhos criada pelos alunos teve como título “Para se ter saúde e higiene é necessário tomar banho, escovar os dentes e cortar as unhas”, conta a história de dois amigos conversando sobre a aula. No dia anterior, Beatriz falta a escola porque foi ao dentista, e o amigo explica que a aula foi muito importante, porque aprenderam o quanto é necessário manter a higiene do corpo, escovar os dentes ao levantar, antes de se deitar e após as refeições. Beatriz então reflete, caso ela tivesse higiene com os dentes dela, não teria dado cáries e ela não precisaria ter faltado aula para ir ao dentista.

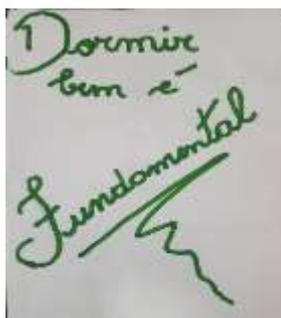


Figura 3 – História: Dormir bem é fundamental.
Fonte: Autoras (2018)

A terceira história em quadrinhos tem como tema “Dormir bem é fundamental”, conta a rotina de um aluno que chega da aula, meio dia, e passa o dia todo brincando. Quando é nove horas da noite, é que ele lembra de estudar para a prova que vai ter no dia seguinte, e fica até a madrugada relendo a matéria. Como não dormiu bem, ele passa a prova toda sonolento, resultando num rendimento não muito bom, com nota baixa. A professora resolve fazer uma recuperação para ele, e o orienta a estudar mais cedo, de modo que durma mais cedo. O garoto inicia os estudos para a prova, as 13h. na hora da prova, ele está bem, está disposto e lembrando todo o assunto que revisou, resultando numa ótima nota.



Figura 4 – História: Saúde e higiene.
Fonte: Autoras (2018)

A quarta produção teve como título “Saúde e higiene”. Essa história conta uma conversa de uma mãe com sua filha Maria. Maria, fica doente e sua genitora lamenta por estar de novo doente, mencionando a palavra saúde. Maria pergunta da mãe o que é saúde e como ela pode manter a saúde. A mãe explica o que é saúde e como pode manter um corpo sadio.

No final da aula, houve a socialização das HQs explicando o assunto estudado, onde percebemos nas falas dos grupos o crescimento dos alunos sobre o tema abordado, na ocasião, discutiram suas produções com trocas de experiências e ouvindo os relatos dos colegas sobre a motivação do tema escolhido.

Os resultados observados durante a aula e a produção das histórias apontam positivamente para a utilização das HQ como um recurso pedagógico. Observou-se que conseguiram colocar no papel o objetivo da aula, de forma clara, mas crítica. Os alunos demonstraram disposição e aprenderam uns com os outros, despertando o interesse e a busca por maiores informações a respeito dos temas trabalhados nos quadrinhos. Dessa forma, a leitura de histórias em quadrinhos levou os estudantes a ampliarem seus conceitos possibilitando maior conhecimento e reflexão acerca do assunto.

Dessa forma, é necessário criar possibilidades e mecanismos para conduzir o aluno à sua autonomia e emancipação social, como sujeito de sua história. E uma boa alternativa é trabalhar com Histórias em Quadrinhos, que desperta no aluno a curiosidade e a vontade de aprender de uma forma criativa e lúdica, visto que, ensinar a pensar significa não transferir ou transmitir a um outro que recebe de forma passiva, mas o contrário, provocar, desafiar ou ainda promover as condições de construir, refletir, compreender, transformar, sem perder de vista o respeito a autonomia e dignidade deste outro (DIESEL, BALDEZ E MARTINS, 2017).

4 CONCLUSÃO

O Ensino de Ciência deve ser ministrado desde a tenra idade, de modo que, o aluno desde cedo, aprenda sua importância e se sinta partícipe da sociedade onde vive, uma vez que proporciona ao estudante um sentimento e atitude crítica e reflexiva, preparado para atuar na construção de uma sociedade mais justa,

A pesquisa é muito importante, e não devemos priorizar apenas um método de investigação, como ressalta Feyerabend, devemos trabalhar o pluralismo, acolher vários métodos e tentar criar novos, de modo a conseguirmos novos conhecimentos, abrir novos ares e caminhos metodológicos.

Com o exposto, torna-se necessário defender e investir na educação, num ensino articulando teoria e prática, de modo que os alunos, junto com seus professores, sejam construtores do saber e com isso, transformar o mundo em que vivem para melhor.

Uma possibilidade de trabalhar o Ensino de Ciências é a partir de metodologias ativas, que faz com que o aluno seja o autor principal de sua produção e crescimento, e as Histórias em Quadrinhos vem como um recurso disponível e de fácil acesso para o processo de ensino e aprendizagem.

Tivemos várias criações de histórias em quadrinhos, todas as equipes fizeram suas pesquisas e desenvolveram muito bem seus temas, levando em consideração os textos bases

que estudaram para seu enredo na história, aprendendo sobre modos de higiene, cuidados com o corpo e cuidados com o ambiente e viram-se responsáveis em cuidar não apenas do seu corpo, como também de tudo o que os envolvem e os rodeiam.

Percebemos que os estudantes cresceram na aula, como os quadrinhos são algo criativo, os grupos se envolveram despertando o gosto de pesquisar para produzirem suas revistas.

***O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001**

REFERÊNCIAS

BACICH, L. & MORAN, J. (Orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERBEL, N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun, 2011). Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>> Acesso em: 18 jan 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências essenciais**. Ciências Físicas e Naturais, 2001.

136

CARVALHO, L. dos S. **Quadrinhos nas aulas de ciências: narrando uma história de forma continuada**. Dissertação. Natal: UFRN, 2010. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_04ef998055be5842ede7c14944e297c6> Acesso em: 18 jan 2019.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. & PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S. & MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**, 2017. Disponível em: <<http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/viewFile/404/295>> Acesso em: 25 abril 2019.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. São Paulo: Unesp, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, T. V. O. A pesquisa narrativa e a formação de professores: reflexões sobre uma prática formadora. *In*: CHAVES, Sílvia Nogueira; BRITO, Maria dos Remédios de. (orgs.). **Formação e docência: perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica**. Belém: CEJUP, 2011.

GONZAGA, L. T. & TERÁN, A. F. Espaços não-formais: contribuições para educação científica em educação infantil. *In*: BARBOSA, Ierecê *et al.* (orgs.). **Avanços e desafios em processos de educação em Ciências da Amazônia**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGE-ECA, 2011.

KUNDLATSCH, A; MARQUES, C. A. & SILVA, C. S. da S. Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química: análise da contribuição do desenho e da escrita para o processo de ensino-aprendizagem. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0318-1.PDF>> Acesso em: 20 jan 2019.

RAMOS, P. **A leitura dos quadrinhos**. São Paulo: Contexto, 2012.

ROITMAN, I. Ciências para os jovens: falar menos e fazer mais. *In*: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio de. **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sagari, 2015.

VERGUEIRO, W. **Quadrinhos em sala de aula: estratégias, instrumentos e aplicações**. Fortaleza, CE: Fundação Demócrito Rocha, 2018.

O PROFESSOR DE CIÊNCIAS NATURAIS E O PROCESSO DE FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NO 8º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS

Débora Regina Soares de Oliveira ^a, Josefina Barrera Kalhil ^b

^a Universidade do Estado do Amazonas

^b Universidade do Estado do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1: Formação de Conceitos Científicos;
Palavra 2: Ensino-Aprendizagem;
Palavra 3: Formação de professores.

E-mail:

^a deborarsdo@gmail.com

^b josefinabk@gmail.com

Eixo Temático:

Eixo temático 3: O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

O presente trabalho faz parte da dissertação intitulada “O ensino de ciências e a formação de conceitos científicos no 8º ano de uma escola pública de Manaus” apresentada à Linha de pesquisa Educação em ciências, cognição e currículo, do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – UEA. A pesquisa teve como problema de pesquisa a seguinte indagação: Como se dá a formação de Conceitos Científicos no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Ciências Naturais no 8º ano do Ensino Fundamental? Os dados coletados na pesquisa foram analisados a partir da matriz Histórico-Cultural proposta por Vygotsky. Analisamos os contextos do estudo, bem como a atividade docente na sala de aula, nos processos interativos da construção de conceitos científicos. Como resultado foi possível perceber que os estudantes, bem como a Professora não abandonaram suas formas mais primitivas de pensamento, o pensamento por Complexos. Constatamos ainda que o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula se apresenta com extrema complexidade e dificuldade, visto que muitos dos aspectos necessários envolvidos na construção dos conceitos não são abordados corretamente em sala de aula ou mesmo conhecidos pela professora.

1 INTRODUÇÃO

Motivada pelos estudos realizados no decorrer da Graduação no Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Amazonas desenvolvemos de 2017 à 2019 a pesquisa de mestrado do qual esse artigo é um recorte. Estivemos em contato com a problemática suscitada nessa proposta em sala de aula, onde vimos que, as dificuldades enfrentadas no cotidiano escolar perpassam desde a sistematização das práticas, mediante a rotina das aulas, o domínio dos conceitos científicos pelos professores e a constante necessidade de criar alternativas de ensino que efetivamente possibilitem a formação de conceitos científicos pelos alunos.

Entendemos o educador como mediador nessa relação de ensino-aprendizado de conceitos científicos e por isso este deve entender a prática pedagógica como um processo de construção que exige disposição, determinação e aceitação da necessidade de mudança e de renovação da prática (BACHELARD, 1996). Vygotsky (1964) aponta que o desenvolvimento dos conceitos científicos é processual, sendo necessárias várias etapas e intervenções para que o aprendizado desse aluno ocorra de forma satisfatória, tendo o professor um papel fundamental dentro desse processo é essencial um conhecimento sistemático do processo. Baseado neste entendimento questionou-se: Como se dá a formação de Conceitos Científicos no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Ciências Naturais no 8º ano do Ensino Fundamental?

A partir do nosso problema de pesquisa elaboramos quatro questões norteadoras que orientaram nossa pesquisa, e destas abordaremos neste trabalho a seguinte: Como estão sendo trabalhados os conceitos científicos no espaço escolar?

A partir disso, para nos ajudar a delimitar nossa pesquisa, elaboramos o seguinte objetivo Geral: Analisar a relação entre o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Ciências Naturais e a formação de conceitos científicos no 8º ano do ensino fundamental.

2 METODOLOGIA

A metodologia teve como abordagem a pesquisa qualitativa, já que esta procura analisar e interpretar aspectos profundos e descrever a complexidade do comportamento humano (LAKATOS, 2011) além de obter um entendimento mais acurado do objeto estudado, já que a área da Educação apresenta grande complexidade (CRESWELL, 2010). O enfoque da pesquisa é a Pesquisa Participante tendo em vista o envolvimento existente entre nós e o objeto pesquisado, além do relacionamento com os participantes se dá de maneira horizontal e igualitária, encarando-os não como meros informantes, mas como co-autores da pesquisa (GIL, 2010).

A pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal da Zona Sul da cidade de Manaus, localizada no bairro Japiim. A amostra foi constituída de 01 professora de Ciências Naturais, com formação superior em Biologia, com suas respectivas 5 turmas de 8º ano do Ensino Fundamental II. As cinco turmas com quantitativos que variavam entre 36 à 39 alunos, na faixa etária de 14 e 15 anos.

Para selecionarmos a amostra de nossa observação realizamos um sorteio simples. Todas as 5 turmas de 8º ano participaram do sorteio. As turmas foram numeradas de 01 a 05

sem pré-requisito exigido. Depois de numeradas foi feito o sorteio para separar a turma que foi observada, sendo sorteada a turma do 8º ano C. Para preservar a identidade dos estudantes, escolhemos nomes fictícios que serão apresentados no decorrer do trabalho e a professora pesquisada, será chamada apenas de Professora.

Como técnicas de coleta de dados utilizamos: entrevista semiestruturada com a professora, observação do processo de ensino-aprendizagem e grupo focal com os discentes seguindo um roteiro pré-elaborado. Os dados foram analisados a partir da matriz Histórico-Cultural proposta por Vygotsky e com um enfoque na análise de conteúdo apresentada por Minayo (2001), já que cronologicamente esta abrange as seguintes fases: pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Considerando assim os objetivos e a organização dos procedimentos metodológicos de pesquisa, iremos descrever o percurso em etapas:

1ª Etapa – No primeiro momento realizamos um estudo de cunho documental, consideramos os documentos Oficiais que norteiam a prática pedagógica nas escolas de Ensino Fundamental, iniciando pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais, por ser, ainda, um documento que norteia essa área do conhecimento; Outro documento estudado foi a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que apesar de na época ainda está em fase de implementação, trouxe muitas mudanças no âmbito da educação em ciências. E por último, foi analisada a Proposta Pedagógica Anos Finais do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de Manaus (Proposta Pedagógica SEMED/Manaus), com indicação das capacidades, conteúdos e orientações didáticas a serem trabalhadas no Ensino Fundamental nas escolas do nosso município; Optamos por estudar este conjunto de documentos oficiais para compormos o marco legal que tem orientado o de forma teórica o fazer pedagógico e que muito tem a dizer sobre as questões educacionais e a escola. Realizamos este estudo buscando responder ao nosso segundo objetivo de pesquisa, do ponto de vista do processo de formação de conceitos científicos.

2ª Etapa - Realizamos um estudo do tipo estado da arte sobre formação de conceitos científicos de um período de 7 anos (2011 - 2017), nos seguintes locais de busca: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Periódicos da CAPES/MEC e no Google Acadêmico. Os descritores de busca utilizados na investigação foram: Formação de Conceitos Científicos + Ensino Fundamental. Dentro dos artigos e trabalhos encontrados selecionamos 10 textos para fazermos nosso estudo, sendo sete (07) artigos de periódicos (LIMA et al., 2011; PEDRANCINI et al., 2011; CASTRO e BREJANO, 2012; COSTA et al.,

2012; SCHROEDER, 2013; SANTOS e GEBARA, 2014; SERPA e FALCON, 2015;) e três (3) dissertações (GRIMES, 2013; TEIXEIRA, 2014; BOTELHO, 2017:). No levantamento do Estado da Arte sobre o tema, encontramos 4 categorias de delimitação de estudo que nos auxiliaram no entendimento do nosso problema de pesquisa e nos apontou respostas para o nosso primeiro objetivo específico, foi nesse momento da pesquisa que decidimos por usar a Teoria Histórico Cultural como base epistemológica deste trabalho.

3º Etapa - Como cenário de investigação, tivemos uma turma com 39 estudantes adolescentes, cursando o oitavo ano do Ensino Fundamental, no turno vespertino e sua Professora de Ciências, em uma escola pública da Rede Municipal de Manaus (AM), no desenvolvimento da pesquisa sobre Formação de Conceitos científicos. A escola e todos os sujeitos envolvidos na investigação possuem sua identidade preservada e, nesse sentido, atribuímos uma numeração específica para cada estudante, de forma aleatória e referimo-nos à docente, como Professora. Nesse processo de pesquisa foi possível conhecer alguns conceitos dos estudantes e da Professora, correspondentes ao tema pesquisado, que analisaremos posteriormente, bem como observamos a sua atuação, como docente, nos processos de ensinar e de aprender.

4ª Etapa – Voltada para a coleta de dados e análise do processo de ensino-aprendizagem no processo de formação de conceitos científicos, realizamos, primeiramente uma entrevista com a professora, seguida de observação na sala de aula e, por fim, o grupo focal com os discentes.

5ª Etapa – A análise dos dados coletados na pesquisa foi feita à luz dos fundamentos epistemológicos da Teoria Histórico-Cultural. A interpretação dos dados foi construída a partir da elaboração de categorias na busca de responder ao nosso problema científico a partir do Método *hermenêutico-dialético* (MINAYO, 1994).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O ensino de ciências e a formação de conceitos científicos

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) orienta que a escola deve pensar um ensino onde o aluno possa vivenciar observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando for o caso, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos. Porém, quando esse entendimento não faz parte do pensamento da escola a aprendizagem fica comprometida. E embora ocorra toda essa fundamentação para uma aprendizagem que valorize as potencialidades do sujeito, pesquisas (LIMA et al 2011, CASTRO e BEJARANO 2012, COSTA et al 2012, SCHROEDER 2013,

SANTOS e GEBARA 2014, TEIXEIRA 2014) indicam que a escola ainda continua na prática da acumulação de informações e em contextos poucos significativos para o aluno.

Nesta dimensão, entende-se que o educador é o responsável em buscar instrumentos que possibilitem uma aprendizagem contextualizada com a vivência dos sujeitos. O processo educativo depende na sua plenitude do ato de aprender. Contudo, é importante que para que esse aprender aconteça, seja necessário o uso de estratégias e recursos que estimulem o entendimento lógico-abstrato (BRASIL, 2017). Perceber essa necessidade no processo educativo pode ser um referencial necessário na questão do aprendizado de conceitos. Entendendo que a ciência faz parte do cotidiano do aluno e que o mesmo precisa não só questionar, mas valorizar o meio onde vive (CHASSOT, 2000).

LIMA (et al 2011) afirmam que a aprendizagem dos conceitos constitui o elemento central da educação em ciências. Os conceitos são os instrumentos de mediação por meio dos quais interpretamos e interagimos com as inúmeras realidades que nos cercam. Dessa forma, podemos afirmar que, em ciências, “produzimos novos conhecimentos, compreendemos e explicamos os fenômenos e os produtos tecnológicos por meio de uma rede conceitual. Pensamos por conceitos.” (LIMA et al 2011, p. 858).

Em outras palavras, os conceitos são instrumentos que utilizamos para pensarmos a nós mesmos e ao mundo, para agirmos e interagirmos nele, com ele e com os outros. Em contrapartida, essas ações sobre as realidades a serem interpretadas e transformadas nos levam a rever constantemente os conceitos aprendidos. Desta forma afirmam que “[...] os conceitos vão se modificando, tanto em extensão quanto em compreensão, num processo lento e difícil de produção de sentidos e de confronto com os significados socialmente estabelecidos.” (LIMA et al 2011, p. 858). Assim, o processo de formação de conceitos científicos envolve uma apropriação, pelos sujeitos, de novos modos de falar e conseqüentemente de pensar o mundo.

Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 04) defendem que ensinar ciências está além de querer preparar o aluno para o vestibular ou formar um futuro cientista, é de fato necessário ensinar ciências para que o aluno aprenda a viver em sociedade, vemos isso quando afirmam que é na escola que a formação de conceitos científicos é introduzida explicitamente, oportunizando assim, ao sujeito, a compreensão da sua realidade e a superação de problemas impostos a ele constantemente.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) corroboram com este pensamento à medida que explicam o papel da ciência enquanto parte do repertório social que atinge a humanidade de forma geral e individual, não estando apenas restrita ao espaço escolar, nem a pessoas que

a utilizam profissionalmente. O que a leva a ser considerada enquanto manifestação cultural, mesmo que ainda não seja reconhecida dessa forma:

Para Chassot (2000), a ciência precisa estar ao alcance da população em geral, sendo entendida como uma ferramenta que as ajudem a viver no mundo, transformando-o e melhorando-o, reforçando assim a necessidade de uma educação científica que promova nos indivíduos a possibilidade de utilização dos conhecimentos adquiridos na sua realidade cotidiana.

Na visão de Chassot (2000) a maior responsabilidade no educar, e mais especificamente com o ensino das Ciências, é procurar que os alunos e alunas, possam ser transformados, um dia, em homens e mulheres mais críticos. Afirma ainda que é necessária primeiramente uma Alfabetização científica que permita realizar uma leitura de mundo, mas que também ajude a entender a real necessidade de transformá-lo e, de preferência, que seja para melhor (CHASSOT, 2002).

Partindo dessa premissa, entende-se que as questões teóricas e metodológicas transitam no cotidiano escolar numa relação truncada, por mais que a ciência nos dias atuais tenha uma exposição muito mais acelerada do que nos anos anteriores, ainda assim, a evolução do pensamento científico ainda não consegue dialogar com as necessidades e dificuldades do campo educativo nos dias de hoje.

Segundo Bachelard (1978, p. 96) essa reflexão, acerca do pensamento científico, é um processo que demanda maturidade científica, pois o objeto se apresenta nas relações com alta complexidade e para “apreendê-lo” é necessário “métodos múltiplos”. Ou seja, o processo de aprendizagem de conceitos científicos exige do fazer pedagógico, uma ação mais satisfatória diante do sujeito que se constitui hoje. Percebe-se então, que há uma necessidade de aprendizado constante por parte do educador. Fica visível a responsabilidade do romper com as rupturas epistemológicas, pois “todo o pensamento científico deve mudar diante de uma experiência nova; um discurso sobre o método científico será sempre um discurso de circunstância, não descreverá uma constituição definitiva do espírito científico” (BACHELARD, 1996).

Para Bachelard (1996, p. 18) “todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído”. Entendemos então que nesse processo formativo, o educador deve ser o primeiro a suscitar as indagações sobre a sua prática, sobre o seu fazer, visto o aprendiz ser sujeito dependente. Se nesse processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos no

ensino de ciências não ocorrer uma ruptura com fazer mecanizado e repetitivo, o conhecimento científico fica comprometido.

No entanto, entender a fragmentação do conhecimento nos espaços formativos, poderá ser ponto de partida para uma mudança na prática, ou seja, refletir sobre a práxis pode ocasionar um aprofundamento em conhecer as problemáticas evidentes nesse contexto do ato de aprender e como diz Bachelard (1996) “tudo é construído”, então partir para uma apropriação significativa que transforme o ato de ensinar em ato de aprender, ou seja, é necessário refletir sobre a práxis no cotidiano escolar, sobre os avanços e os desafios existentes no processo de forma a fazer-se efetiva para aquele que aprende.

Nessa dimensão, entende-se que o educador é o responsável em buscar instrumentos que possibilitem uma aprendizagem contextualizada com a vivência do aluno. O processo educativo depende na sua plenitude do ato de aprender. Contudo, é importante que para que esse aprender aconteça, seja necessário o uso de estratégias e recursos que estimulem o entendimento lógico-abstrato. Perceber essa necessidade no processo educativo pode ser um referencial necessário na questão do aprendizado de conceitos. Entendendo que a ciência faz parte do cotidiano do aluno e que o mesmo precisa não só questionar, mas valorizar o meio onde vive (CHASSOT, 2002).

3.2 O papel do professor no processo de formação de conceitos científicos

Schroeder (2013) aponta que a escola é o local onde os alunos entrarão em contato com um variado e enorme conjunto conceitual, organizado hierarquicamente em diversas áreas do conhecimento que formam o currículo escolar, onde este conjunto conceitual, nas palavras do autor, deveria “ampliar e transformar as relações dos estudantes com a sua realidade, ou seja, transformar a forma e o conteúdo do seu pensamento.” (SCHROEDER, 2013, p. 133).

O autor aponta ainda que a função do professor em sala de aula justifica-se muito mais em propiciar um ensino que estimule a atenção, o pensamento e a curiosidade dos alunos sobre um tema a ser estudado, do que simplesmente transmitir conteúdos. A ideia precisa ser a de um processo educativo em constante evolução, tendo no conhecimento científico, não somente as respostas imediatas, mas principalmente elementos que irão atuar sobre os conceitos espontâneos, com vistas à transformação desses.

Nessa perspectiva entendemos que todo professor tem sempre muito a aprender sobre os assuntos que ministra em sala de aula, que são muitos, sendo necessárias pesquisas e leituras para um maior conhecimento do que deverá ensinar, mas além de levar em conta o

conhecimento que será repassado, o professor também precisa se preocupar com a forma, a metodologia com a qual esse conhecimento será trabalhado (BIZZO, 2009). Quanto a isso Torres (2011) afirma:

É preciso ressaltar que a pesquisa teórica e de campo efetuada sobre a formação de conceitos, concepção de aprendizagem e desenvolvimento, evidencia a possibilidade de se chegar a um melhor entendimento sobre a relação instituída entre o saber e o fazer docente, vistos como elementos interdependentes do processo ensino-aprendizagem. Tal relação, à medida que se afigura como um instrumento imprescindível para a formação da consciência e para a estimulação do pensamento crítico-reflexivo a respeito da realidade permite promover uma formação mais consistente e aprofundada. (TORRES, 2012, p. 311)

Durante nossa coleta de dados, em um intervalo de três (3) meses, e aproximadamente quinze (15) aulas/hora de ciências, não observamos em nenhuma desses dias a professora realmente trabalhando nas aulas um conceito científico específico com os alunos. Basicamente a maioria das aulas que acompanhamos foram realizadas com questionários dos conteúdos do livro didático, questionário no “Diário de Ciências”, ou mesmo seminário dos estudantes sobre um conteúdo específico, e até mesmo estudo em grupo para a feira de ciências que aconteceu nesse período, além da apresentação de vídeo e redação no diário sobre isso posteriormente, e uma atividade prática que se consistia em confeccionar um esqueleto humano de papel e identificar todos os ossos, mas em nenhum momento de nossa observação vimos a professora explanando algum conceito científico de ciências para os estudantes.

Quando iniciamos nossa observação, a professora já havia trabalhado com os alunos o conteúdo de “Célula”, o mesmo que ela apontou como sendo o conceito principal para os alunos aprenderem no 8º ano, e ao nos detalhar na entrevista como realizou as aulas sobre esse conteúdo, não mencionou o momento da sua explicação sobre o conceito, apenas relatou sobre a “Gincana da Célula”, que se constituía em diferentes atividades em grupo sobre o referido assunto, sempre trabalhando com memorização e perguntas e respostas prontas. Quanto a isso, concordamos então com Pedracini quando aponta que “os principais motivos que dificultam a aprendizagem de conceitos e processos biológicos residem em um ensino pautado na memorização e fragmentação de conteúdos dissociados do cotidiano dos estudantes” (PEDRANCINI et alia 2011, p. 109).

A escola, e, conseqüentemente, a sala de aula, precisa ser resgatada como referencial na assimilação de conhecimentos científicos de modo a permitir a compreensão e a transformação da sociedade. Pedracini et alia (2011) assinala ainda a importância da mediação

pedagógica para a aquisição de conceitos científicos e pontua a grande contribuição da teoria Histórico-Cultural para a “[...] compreensão do papel da escola e do professor em relação aos conteúdos e aos alunos, encontrando-se nelas ideias sugestivas sobre o desenvolvimento e a aprendizagem humanas e a relação entre pensamento e linguagem.” (PEDRANCINI et alia 2011, p. 110, grifo nosso).

Entendemos assim que a mediação da professora em classe é um dos principais aspectos do processo de ensino-aprendizagem, pois é a partir de seu conhecimento quanto ao alcance da sua ação pedagógica e de seus possíveis efeitos no desenvolvimento do aluno no que diz respeito à apropriação dos conceitos, que será possível desenvolver uma real preocupação quanto a provocar, através da mediação didática, o desenvolvimento conceitual de maneira efetiva nos alunos.

Diante deste entendimento, nos reportamos ao grupo focal, quando perguntarmos aos estudantes “O que vocês acham que deveria ter mais nas aulas de ciências? De que outra forma vocês gostariam de aprender ciências?”, recebemos as seguintes respostas:

Estudante A: aula no laboratório, Por que no laboratório podemos interagir mais com a professora, porque ela faz perguntas e nós respondemos e fica bem melhor para o aprendizado.

Estudante B: vídeo aula no laboratório, porque na sala sempre só fazemos exercícios, aí seria legal poder mexer com algumas coisas do laboratório.

Estudante C: aula no laboratório, na prática, a professora organizando tais assuntos.

Estudante D: aula no laboratório, que a professora mostrasse algumas coisas para gente, ver algumas coisas de laboratório.

Percebemos na fala dos estudantes um desejo de sair daquela prática repetitiva e descontextualizada de sala de aula, onde os exercícios do tipo questionário eram a rotina e as atividades práticas e de diálogo eram exceção. Verificamos em nossa observação que a única vez que os alunos foram levados para o laboratório nesse período de pesquisa, foi para assistirem a um vídeo sobre o tema “primeiros socorros”, em contrapartida, o laboratório da escola é equipado com inúmeros instrumentos, Experimentoteca, a Brink Mobil, Laboratório Móvel, entre outras coisas que podem ser utilizadas nas aulas de ciências. Quando perguntamos na entrevista da professora se “os alunos manuseiam os instrumentos no laboratório?”, recebemos a seguinte resposta:

“Quem mais usa o laboratório sou eu e a professora Amanda, mas muita coisa do laboratório já sumiu, só tem um microscópio com as oculares que é esse novo que ganhamos agora, aí já falei para eles o seguinte... que quando terminarmos esse conteúdo que estamos dando agora vamos voltar lá pro assunto de células e vou mostrar pra eles no microscópio a célula com lâmina pronta... mas eu preciso **dispor de tempo** porque **não posso ficar voltando** muito pra teorias que já trabalhei...”

Vemos na fala da professora, que apesar de entender a importância desse momento para os estudantes, ela está mais preocupada em finalizar os conteúdos programáticos planejados para aquele ano e que o tempo para trabalhar de maneira prática é quase nulo. Ao contrário dos alunos, que apresentam na sua fala um maior interesse pelas aulas práticas no laboratório e apontam isso como um facilitador da aprendizagem. Quanto a isso Schroeder (2013, p. 130) aponta que “[...] o ensino deve basear-se na atividade pessoal do estudante e o papel do professor está na orientação e regulação das atividades, com vistas à transformação dos conceitos espontâneos em sua estrutura.”. Assim, concorda com o pensamento vygotskyano, de que a colaboração sistemática entre o professor e o aluno é que proporcionará o amadurecimento das suas funções psicológicas superiores e conseqüentemente o seu desenvolvimento intelectual.

Nesse sentido, apontamos a importância do professor trabalhar os conceitos científicos de forma intencional e diversificada, pois entendemos que a escola é o local onde os alunos entrarão em contato com esse variado e enorme conjunto conceitual, organizado hierarquicamente em diversas áreas do conhecimento que formam o currículo escolar, onde este conjunto conceitual, deveria “[...] ampliar e transformar as relações dos estudantes com a sua realidade, ou seja, transformar a forma e o conteúdo do seu pensamento.” (SCHROEDER, 2013, p. 133).

Entendemos que a função do professor em sala de aula justifica-se muito mais em propiciar um ensino que estimule a atenção, o pensamento e a curiosidade dos alunos sobre um tema a ser estudado, do que simplesmente transmitir conteúdos por intermédio de exercícios descontextualizados. A ideia precisa ser a de um processo educativo em constante evolução, tendo no conhecimento científico, não somente as respostas imediatas, mas principalmente elementos que irão atuar sobre os conceitos espontâneos, com vistas à transformação desses.

Então, à medida que promove a aprendizagem, a escola promove também, novas estruturas mentais que potencializam a capacidade psicológica do indivíduo e favorecem o desenvolvimento de novas formas de pensamento. Assim, a aprendizagem é a apropriação de formas psicológicas, conteúdos, de símbolos socioculturais e de signos, sempre com intencionalidade de desenvolvimento e elaboração interna daquilo que foi aprendido. Como afirma Rego:

Vygotsky sublinha que a escola, por oferecer conteúdos e desenvolver modalidades de pensamento bastante específicas, tem um papel diferente e insubstituível na apropriação, pelo sujeito, da experiência culturalmente

acumulada. Por causa disso, a escola representa elemento imprescindível para a realização plena do desenvolvimento dos indivíduos (que vivem em uma sociedade escolarizada), na medida em que promove um modo mais sofisticado de analisar e generalizar os elementos da realidade: o pensamento conceitual. (REGO, 2003, p. 30)

Por possuir essa responsabilidade de mediar conhecimentos e saberes, a escola, e conseqüentemente os professores, precisam não só pensar conceitualmente como também possibilitar nos alunos este pensamento conceitual, mas isto não irá acontecer se os conceitos científicos não forem nem apresentados aos alunos nas aulas ou serem apresentados apenas como definições prontas nos exercícios de aula.

3.3 Quando os (as) professores (as) não dominam o conhecimento epistemológico sobre o processo de formação de conceitos.

Partimos da premissa que as questões epistemológicas, teóricas e metodológicas transitam no cotidiano escolar numa relação truncada, pois por mais que a ciência nos dias atuais tenha uma exposição muito mais acelerada do que nos anos anteriores, a evolução do pensamento científico ainda não consegue dialogar com as necessidades e dificuldades do campo educativo nos dias de hoje.

Segundo Bachelard (1978, p. 96) é necessário que haja uma reflexão acerca do pensamento científico e isso é um processo que demanda maturidade científica, pois o objeto se apresenta nas relações com alta complexidade e para “apreendê-lo” é necessário “métodos múltiplos”. Ou seja, o processo de aprendizagem de conceitos científicos exige do fazer pedagógico, uma ação mais satisfatória diante do sujeito que se constitui hoje, além da latente necessidade de aprendizado constante por parte do educador e de uma postura teórica e epistemológica para basear a sua prática.

Se nesse processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos no ensino de ciências não ocorrer uma ruptura com esse fazer mecanizado e repetitivo que vimos, o conhecimento científico fica comprometido. A mediação pedagógica precisa ter a característica intencional de provocar nos sujeitos a possibilidade de elaboração conceitual, se não houver essa intencionalidade explícita na prática pedagógica, dificilmente os estudantes conseguirão construir os conceitos.

Entendemos que essa questão faz parte do processo de formação docente, que apesar de ser um processo contínuo e complexo, ainda tem se apresentado muito conflitante no que diz respeito às bases epistemológicas sobre o processo de aprendizagem. Quanto a essa questão de formação docente, nos ancoramos em Torres (2012), que trouxe, em sua pesquisa

sobre as Concepções de aprendizagem, desenvolvimento e formação conceitual para docentes de cursos de licenciatura, o seguinte resultado:

Segundo os relatos das entrevistas, verificou-se que em relação ao conceito de aprendizagem e de desenvolvimento os professores participantes possuem posturas teóricas diferenciadas, cujos conteúdos revelam principalmente influências de Piaget, com a teoria Psicogenética ou Epistemologia Genética, Vygotsky, aqui discutida e Ausubel, com a teoria da Aprendizagem Significativa. Entretanto, **apenas dois** dentre os dez participantes **verbalizaram claramente as bases teóricas de sua concepção de aprendizagem e desenvolvimento**, pois os demais permaneceram oscilantes e ancorados em frases genéricas e amplas. **Constatou-se nas verbalizações dos sujeitos que esses não possuem base teórica aprofundada sobre os autores apontados.** (TORRES, 2012, p. 310, grifo nosso)

Constatamos essa afirmação em nossa observação na escola em vários momentos, pois apesar de a professora apresentar um relacionamento de respeito e consideração recíproco com a turma, e de já ter uma experiência docente de mais de 15 anos, não apresentou em sua prática, nem em sua fala qualquer conhecimento e/ou aprofundamento em quaisquer dessas teorias citadas por Torres (2012). Entendemos então que esse pouco ou nenhum aprofundamento sobre as teorias a respeito da aprendizagem é um problema que não diz respeito apenas à professora pesquisada, mas está presente na maioria dos educadores (TORRES, 2012).

149

Em contrapartida, os alunos demonstram interesse por estudar ciências, e ao nos reportarmos ao grupo focal, quando perguntamos aos estudantes *o que eles achavam das aulas de ciências*, recebemos as seguintes respostas:

Estudante A: **interessante**, às vezes é **tedioso**.

Estudante B: pra mim é **legal**, Porque como estava pensando em cursar Medicina já é uma ajuda. É legal por que a gente pode **aprender** bastante com ela.

Estudante C: para mim é **interessante** porque a gente pode aprender muitas coisas novas que não sabia antes e pode começar a saber.

Estudante D: Eu particularmente gosto. Um exemplo é que aprendemos **coisas novas** que a gente não sabia e que essas coisas **podem nos ajudar!**

Constatamos que os estudantes entendem a importância da disciplina e dos conhecimentos presentes em Ciências, pois além das respostas dadas no grupo focal, durante toda nossa observação verificamos uma grande receptividade às aulas de ciências, um real interesse quanto aos conteúdos que estavam sendo trabalhados, mesmo com o ensino mecanizado e descontextualizado que observamos.

Torres (2012) aponta ainda que a ação de ensinar precisa estar inteiramente relacionada à necessidade de gerar a reflexão por parte do aluno. Sendo assim, deve provocar

“[...] o desenvolvimento de um tipo de pensamento mais elaborado, denominado de pensamento teórico” (TORRES, 2012, p. 310). Por se tratar de um modo de pensamento que irá operar por meio de conceitos:

[...] permitirá ao sujeito um determinado modo de pensamento descontextualizado e abstrato, que busca incessantemente a análise e a síntese dos fenômenos. Assim, para a abordagem histórico-cultural, o ensino é o elemento preponderante para o desenvolvimento do pensamento conceitual, tendo como base o conteúdo produzido historicamente, já que é por meio da aquisição dos diversos conhecimentos científicos que o indivíduo adquire formas de pensamento mais complexas. No entanto, conhecimento e pensamento são indissociáveis e se fundem reciprocamente. (TORRES, 2012, p. 310)

Sendo assim, para ensinar, o educador precisa entender como funcionam as estruturas mentais dos sujeitos e seus mecanismos. A escola tem um papel fundamental na teoria de vygotskyana, pois é através da apropriação dos conceitos que o homem torna-se capaz de fazer uso de suas funções psicológicas superiores, sendo então capaz de abstrair, generalizar e categorizar o pensamento. Infelizmente, ressaltamos que nem todo indivíduo consegue se apropriar desse modo de pensamento, posto que este se relaciona diretamente às formas de mediação pedagógicas oferecidas pelo professor quanto à aquisição de conhecimentos (TORRES, 2012). Assim, quando focalizamos nossa atenção sobre a aquisição dos conhecimentos escolares, devemos estar conscientes também, sobre o processo de desenvolvimento dos conceitos científicos e o reflexo da obtenção destes conceitos na vida do sujeito.

Vygotsky defende que na adolescência existe uma maior possibilidade de transicionar do pensamento abstrato para o pensamento conceitual, mas essa transição como falamos anteriormente, não acontece de maneira simples, antes é resultado de uma atividade complexa e superior. Por isso, esse processo dependerá da atividade pedagógica que o estudante estiver inserido, sendo primordial a mediação pedagógica do professor para relacionar os conceitos do cotidiano dos sujeitos e os conceitos científicos historicamente construídos. Concluímos então que não basta o sujeito ter atingido o desenvolvimento mental necessário para a formação de conceitos, é preciso entendimento e intencionalidade por parte do professor, em formar conceitos científicos junto ao sujeito. Pois de nada adiantará, ele está pronto psicologicamente para formar conceitos, se a mediação utilizada não proporcionar isso.

4 CONCLUSÃO

Concluimos, a partir de nossa observação durante a pesquisa realizada, que o processo de ensino-aprendizado de conceitos científicos é ignorado ou muitas vezes desvalorizado no dia-a-dia de sala de aula, o que decorre de um desconhecimento por parte da escola, e principalmente do professor, da importância desse processo na formação intelectual e social dos estudantes.

Encontramos no geral, uma prática descontextualizada da vivência dos sujeitos e uma preocupação excessiva em apresentar resultados que muitas vezes não dizem respeito à aprendizagem, e sim a questões políticas e ideológicas que vem das autoridades superiores ao professor. A partir de nossa análise, percebemos que os conteúdos curriculares que foram trabalhados em sala de aula não propiciaram a formação de conceitos científicos.

Retornamos então ao problema da formação teórica epistemológica do docente, que por desconhecer efetivamente o complexo processo de formação de conceitos, não trabalha adequadamente para que este seja efetivado pelos estudantes, sendo então a falta de aprofundamento teórico um dos maiores empecilhos hoje, para que a formação conceitual de fato seja desenvolvida na escola.

O estudo realizado destaca ainda a necessidade de buscarmos um processo de ensino-aprendizagem que provoque nos estudantes, um desenvolvimento cognitivo mais efetivo, se apropriando de mediações significativas em sala de aula. Também compreendemos que a conexão entre linguagem e pensamento permite que os estudantes usem conscientemente suas estruturas cognitivas superiores, sendo assim, as mediações pedagógicas devem impulsionar essas novas formas psicológicas de pensamento através da elaboração conceitual.

Para finalizar, ao analisar a relação entre o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Ciências Naturais e a formação de conceitos científicos, concluimos que os conceitos científicos só conseguem ser formados efetivamente nos sujeitos a partir de um ensino intencional e direcionado para isso, pois a aprendizagem depende fundamentalmente do ato de ensinar, sendo assim, o professor precisa primeiro conhecer como se dá esse processo para então direcionar seu fazer nessa direção.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. **A formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto,1996.

_____. **O novo espírito científico**. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os pensadores)

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. 7ª impressão. São Paulo: Ática, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais Brasília**, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: julho. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>> Acesso em: julho. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: dez. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Fundamentos pedagógicos e estrutura geral da BNCC**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=56621-bnccapresentacao-fundamentos-pedagogicos-estrutura-pdf&category_slug=janeiro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: jan. 2018.

CASTRO, Darcy Ribeiro de; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. **O conhecimento dos estudantes do Ensino Fundamental I sobre funções vitais de animais e plantas**. Revista Ibero-americana de Educação n.º 59/3 – 15/07/12.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, n.º 21, set/dez. 2002, p. 89 a 100. Acesso em: www.capes.org.br. Em: 22.04.2016.

_____. **Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação**, Ijuí, Editora da Unijuí(6. ed. reimpressão 2014) 2000.

COSTA, Rodrigo Garrett da; PASSERINO, Liliana Maria; ZARO, Milton Antônio. **Fundamentos teóricos do processo de formação de conceitos e suas implicações para o ensino e aprendizagem de química**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 14, n. 01, p.271-281, jan-abr 2012.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André e PERNAMBUCO. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 6. Ed. – São Paulo: Atlas, 2011.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR JUNIOR, Orlando; CARO, Carmen Maria de. **A formação de conceitos científicos: Reflexões a partir da produção de livros didáticos.** *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 855-871, 2011.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais do ensino fundamental.** Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências, Belo Horizonte, v.3, n 1, p. 5-15, 2001. <Disponível em: http://www.seed.pr.gov.br/portals/portal/diretrizes/dir_ef_ciencia.pdf>. Acesso em: abril de 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza et al. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** 22.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana; CORAZZA, Maria Júlia; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. **Mediação pedagógica e a formação de conceitos científicos sobre hereditariedade.** *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol 10, Nº 1, 109-132, 2011.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2000. 138p.

SANTOS, José Nunes dos; GEBARA, Maria José Fontana. **Ensino de ciências: o filme como recurso didático na mediação pedagógica para a formação de conceitos científicos.** *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED.* Año 2014, Número Extraordinario. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126.

SCHROEDER, Edson. **Os conceitos espontâneos dos estudantes como referencial para o planejamento de aulas de ciências: análise de uma experiência didática para o estudo dos répteis a partir da teoria histórico cultural do desenvolvimento.** *Experiências em Ensino de Ciências* V.8, No. 1. 2013.

TEIXEIRA, Lithyeri Paulista. **Experimentação investigativa em ciências e a formação do conceito de germinação.** 2014. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

TORRES, A.C.P.L.G.C.. **Concepção de Aprendizagem, Desenvolvimento e Formação Conceitual para docentes de cursos de Licenciatura.** In: V Congresso Internacional de Psicologia, 2012, Maringá. Anais V CIPSI - Congresso Internacional de Psicologia.

VYGOTSKY, Lev Semiónovich. **Pensamiento y lenguaje.** Buenos Aires, Editorial Lautaro, 1964. 181 págs. (tradução argentina)

_____. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998a. 191p.

_____. **Pensamento e linguagem.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998b. 194 p.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001. 496p.

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO HÍBRIDO: POSSIBILIDADES DE PERSONALIZAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Angelita Maria Schimitz Silva^a, Cleuma Ferreira Artimandes Morais^b, Neide Aparecida Costa Tolentino Tiburtino^c

^aUniversidade Estadual de Roraima

^bUniversidade Estadual de Roraima

^cUniversidade Estadual de Roraima

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino Híbrido;
Metodologia Ativa;
Matemática.

E-mail:

^a angelitaschimitz@hotmail.com

^b cleuma_rr@yahoo.com.br

^c tolentino_costa@yahoo.com.br

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Este trabalho tem como finalidade propor uma discussão e reflexão acerca das possibilidades de personalização da aprendizagem matemática a partir do ensino híbrido nos anos iniciais do ensino fundamental. Em tempos em que a tecnologia está cada vez mais presente e pode facilitar o atendimento da demanda por ação de uma geração nativa digital¹, é importante proporcionar aos alunos nos anos iniciais a possibilidade de construir seu raciocínio lógico matemático de uma forma diferente, autônoma e personalizada. Para atingir tal objetivo, adotou-se uma pesquisa bibliográfica, de cunho qualitativo, que teve como apoio os autores Bacich, Tanzi Neto e Trevizani (2015) e Bacich e Moran (2018), para o entendimento da proposta deste artigo. Como resultado, observou-se que o ensino híbrido consiste em um modelo do novo milênio, que vem para atender essa nova geração e ser um aliado dos professores, permitindo criar e recriar diferentes formas de personalização no Ensino de Matemática.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento do acesso à internet e das mídias digitais, houve mudanças na sociedade, em sua forma de se relacionar, consumir, trabalhar, aprender e até mesmo viver. As escolas de educação básica, ao reconhecerem esse novo contexto onde os alunos nativos digitais pedem por momentos de ensino e aprendizagem diferenciados, devem utilizar metodologias ativas e novas tecnologias, para atender esta demanda latente e contemporânea, colocando assim, o aluno como protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

¹O século XXI nomeado por Santaella (2003, 2010) como a Sociedade Digital é marcada, principalmente, pelos avanços tecnológicos e pelo aparecimento de um novo tipo de criança: os nativos digitais. Prensky (2001) nos explica que as crianças - nativas digitais - apresentam uma intimidade com os meios digitais e possuem a habilidade e competência de realizar múltiplas tarefas ao mesmo tempo. A geração desses nativos alterou, assim, definitivamente, os rumos da Comunicação, bem como da Educação.

A escolha deste tema surgiu a partir de inquietações pessoais sobre as possibilidades de personalização da aprendizagem matemática com o ensino híbrido nos anos iniciais do ensino fundamental, podendo contribuir para o fortalecimento do processo de ensino e aprendizagem e estimular os educadores à aplicação dessa metodologia em suas sequências didáticas, que são compostas por várias atividades encadeadas de questionamentos, atitudes, procedimentos e ações, onde os alunos executam com a mediação do professor.

As atividades que fazem parte de uma sequência didática são ordenadas de maneira a aprofundar o tema que está sendo estudado na disciplina e são variadas em termos de estratégia combinando aprendizagem ativa e híbrida com tecnologias moveis, desenhando formas interessantes de ensinar e aprender. Assim, o tema é tratado durante um conjunto de aulas de modo que o aluno se aprofunde e se aproprie dos assuntos desenvolvidos. Segundo Zabala (1998, p.18) sequências didáticas são “Um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (...)”.

Para educação de um modo geral um dos grandes desafios deste momento histórico é fazer o uso de metodologias que possibilitem uma prática pedagógica potencializadora na formação de alunos criativos, autônomos, críticos, reflexivos, colaborativos, capazes de trabalhar em grupo e resolver problemas reais, com a possibilidade de personalizar o ensino, adequando-o ao estilo de aprendizagem de cada aluno, valorizando e incentivando seu potencial e sua autonomia.

Neste sentido a reflexão sobre o ensino híbrido pode aprimorar o papel desempenhado pelo professor e pelos alunos, promovendo alterações em relação à proposta de ensino tradicional e as configurações das aulas, favorecendo momentos de interação, colaboração e envolvimento com as tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. É importante estimular a reflexão, por parte do professor, sobre a organização da atividade didática, pois ao se modificar as estratégias de condução das aulas proporcionará reflexões sobre as relações que se estabelecem em sala de aula e, conseqüentemente, como instrumento de análise e replanejamento de sua prática.

2 METODOLOGIA

A pesquisa é de cunho qualitativo, do tipo bibliográfica, que segundo Fonseca (2002, p. 32), busca “referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta”. Assim, este trabalho teve como suporte os autores Bacich, Tanzi Neto e Trevizani (2015) e Bacich e

Moran (2018), exigindo compromisso com o estudo sobre metodologias ativas, ensino híbrido e o papel deste frente às possibilidades de personalização do Ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Metodologias Ativas

O uso de metodologias ativas tem sido estimulado por renomadas instituições de ensino, onde já se percebeu a necessidade de promover uma alteração nas relações entre professores, alunos e a forma de compartilhar conhecimentos, treinar habilidades e ativar atitudes, para desenvolver competências que coloquem o aluno como protagonista no processo de aprendizagem. Segundo Bacich e Moran (2018, p. 4),

Metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas.

Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem de forma flexível interligada e híbrida.

As metodologias ativas nesse mundo digital e conectado se expressam por meio de modelos de ensino híbrido, com imensa possibilidade de combinações, que podem propiciar um atendimento personalizado a uma geração nativa digital.

Dois conceitos que merecem atenção no processo de ensino e aprendizagem na contemporaneidade são a aprendizagem ativa e aprendizagem híbrida. Segundo Bacich e Moran (2018, p. 4),

As metodologias ativas dão ênfase ao papel de protagonismo do aluno, ao seu desenvolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando com orientação do professor; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e o compartilhamento de espaços, tempos, atividades materiais, técnicas e tecnologias que compõe esse processo ativo.

As inovações tecnológicas estão gerando impactos em todos os setores da sociedade e a educação não fica imune a essa influência. Não é mistério para ninguém que o modelo habitual de ensino precisa passar por uma grande reformulação para conseguir conquistar a atenção de uma geração que nasceu conectada, os denominados nativos digitais. Ampliando o cenário dessa importante discussão encontramos a aprendizagem ativa e o protagonismo dos alunos. Para os jovens da geração digital, escolher o que consomem, jogam e assistem é um costume, o que faz do ensino tradicional, onde os alunos são figuras passivas e os professores, transmissores de conteúdo, um processo maçante, ultrapassado e tedioso.

Segundo Barbosa e Moura (2013, p.55):

Aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento.

A aprendizagem ativa é formada por um conjunto de práticas e métodos pedagógicos que buscam inverter essa lógica e colocar o estudante como protagonista de seu aprendizado, motivando-o a perseguir o conhecimento. Auxiliados pela celeridade das ferramentas online, os modelos pedagógicos identificados com esse conceito buscam colocar o aluno como protagonista no processo de aprendizagem, o que expande seu engajamento e empenho. Enquanto os alunos já estão acostumados e pacatos com o modelo tradicional, a aprendizagem ativa atua para tirá-los da zona de conforto, para que trabalhem o tempo inteiro suas potencialidades, bem como as dificuldades.

3.2 Ensino Híbrido

Trata-se de um modelo de educação que integra, mesclando, o ensino *on-line* e o ensino presencial. Mas acima de tudo, esse modelo deve ser visto como um processo contínuo de ensino, e não duas formas separadas ou distintas. Com essa inter-relação, o que há de melhor em cada um dos ambientes é aproveitado, potencializando a experiência educativa do aluno e tornando-a mais significativa e eficiente. Essa metodologia vem para atender uma geração que já nasce conectada à internet, os nativos digitais, e quer ter à mão essa tecnologia, mas não pode prescindir da relação interpessoal com seus colegas e professores, o que é essencial para promover a noção de comunidade e seu amadurecimento emocional, aumentando sua criatividade.

Com o advento da *internet* nos deparamos com novas probabilidades, desafios e incertezas no processo de ensino e aprendizagem. Questionamo-nos sobre como aprender com tecnologias que vão se tornando cada vez mais sofisticadas, mais desafiadoras. Ensinar é gerenciar a seleção e organização da informação para transformá-la em conhecimento e sabedoria, em um contexto rico de comunicação. Não podemos ver a *internet* como solução única para modificar intensamente a relação pedagógica, mas ela pode promover como nunca antes, a pesquisa individual e grupal, a permuta de professores com professores, de alunos com alunos e de professores com alunos.

A nomenclatura híbrida vem sendo difundida a algum tempo e se refere a elementos com diferentes composições, está sendo implantado na educação básica e superior. Para

alguns especialistas, é exatamente pela mistura que passa o caminho do aprendizado. É o que alguns estão chamando de educação híbrida: um modelo que mistura diferentes formas de ensinar e aprender. Dentro dessa linha, Bacich e Moran (2018) acreditam que é preciso flexibilizar currículos, criar modelos pedagógicos menos engessados e mais livres. Esclarecem ainda que nesse novo modelo o professor precisa focar menos nas informações e mais nas habilidades e desafios dos alunos.

Bacich e Moran (2015, p. 45-47), explicam o conceito de ensino híbrido:

Híbrido significa misturado, mesclado, blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Agora esse processo, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: trata-se de um ecossistema mais aberto e criativo. O ensino também é híbrido, porque não se reduz ao que planejamos institucionalmente, intencionalmente. Aprendemos através de processos organizados, junto com processos abertos, informais. Aprendemos quando estamos com um professor e aprendemos sozinhos, com colegas, com desconhecidos. Aprendemos intencionalmente e aprendemos espontaneamente. "

A educação híbrida destaca que existem diferentes formas de ensinar e de aprender, que podem ser conexas e casadas. Podemos ajustar tempos e espaços individuais e grupais, presenciais e digitais, com maior ou menor administração. Aprendemos melhor quando combinamos três processos de forma equilibrada: a aprendizagem individual: cada um pode aprender o básico por si mesmo, salientando o exemplo da aula invertida que considera uma aprendizagem prévia, com pouca interferência direta do professor; aprendemos mais uns com os outros através de diferentes atividades em grupos, redes; e a aprendizagem mediada por pessoas mais experientes onde se destacam professores, orientadores ou mentores.

O Ensino Híbrido como parte de uma proposta metodológica que impacta na ação do professor em situações de ensino e na ação dos estudantes em situações de aprendizagem, pois a troca entre os pares com diferentes habilidades e conhecimento se torna mais fluida e participativa. Segundo Pallof e Pratt (2004, p.53) “os alunos aprendem melhor quando se aproximam do conhecimento por meio de um modo em que confiam”. Assim, é possível personalizar o ensino, propondo atividades de acordo com a necessidade de cada um.

Na disciplina de Matemática as atividades com o uso do ensino híbrido permitem conectar todos os espaços e elaborar políticas diferenciadas de organização de processos de ensino e aprendizagem adaptados a cada situação, e oferecendo a personalização do ensino atendendo a cada aluno, aos que são mais proativos e aos mais passivos; aos muito rápidos e aos mais lentos; aos que precisam de muita tutoria e acompanhamento e aos que sabem aprender sozinhos.

3.2.1 Construindo o Espaço para o Ensino Híbrido

A maneira como o educador organiza o espaço da sala de aula pode promover ou não a interação dos alunos e influenciar os papéis de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Salas de aula com mesas enfileiradas indicam uma proposta de aula diferente do que a que possui mesas organizadas em semicírculo e, da mesma maneira, é possível alcançar objetivos pedagógicos diferentes a partir de um uso inteligente das possibilidades que o ambiente proporciona. Por isso, o educador deve considerar que há momentos em que o estudante pode aprender melhor em grupos grandes, ou em grupos menores e há também situações em que o aluno vai refletir melhor se estiver sozinho e tem ocasiões em que, na mesma turma, mais de uma dessas possíveis configurações pode ser adotada.

Em um ambiente de ensino híbrido e personalizado, os ambientes da escola, principalmente a sala de aula, podem ser alterados e transformados em espaços que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem. O modo como os espaços são dispostos pode influenciar os papéis de todos os envolvidos nesse processo, permitindo que objetivos pedagógicos sejam alcançados com mais eficiência a partir de seu uso. Esse espaço tem que favorecer o desenvolvimento da autonomia do aluno e seu protagonismo.

A organização da sala de aula em zonas de trabalho ou atividades, consiste em limitar os espaços dentro da sala de aula, onde os alunos realizarão tarefas de aprendizagem, permitindo que estes trabalhem sozinhos ou em grupos com autonomia. As atividades planejadas devem ser de investigação, experimentação e manipulação de objetos, ressaltando assim a aprendizagem por descoberta e o desenvolvimento de habilidades. O professor mediador, por sua vez, circula pela sala e observa os alunos desenvolvendo suas atividades. Isso facilita a atenção pessoal que o professor pode dar a cada um. É necessário planejar com antecedência as atividades e separar o material que poderá ser utilizado, a preparação do trabalho em zonas exige muita atenção por parte do professor e os leva a experimentarem novas formas de atuação.

O professor deve procurar integrar as tecnologias digitais ao dia a dia da sala de aula, proporcionando alunos o acesso a diversas atividades de forma lúdica e prática, de qualquer lugar e a qualquer hora. Uma busca por algo transformador, porém dentro das possibilidades de infraestrutura e organização pedagógica da escola. A preocupação agora não é apenas com números e resultados, mas com a aprendizagem de todos os alunos com características tão diferentes entre si que devem ser respeitadas e valorizadas em todos os momentos do processo de ensino e aprendizagem. Pois é claro que os alunos não aprendem da mesma forma e que

precisam ser ouvidos para que as aulas da disciplina de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental sejam planejadas de forma que atendam as diferenças em sua totalidade.

3.2.2 Os Modelos de Ensino Híbrido

O Ensino Híbrido propõe alguns modelos que podem ser aplicados pelos professores no desenvolvimento de conteúdos de qualquer disciplina, nesta pesquisa foi escolhida a disciplina de Matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, visando o progresso no desempenho dos alunos. Esses modelos são divididos em dois grupos: os sustentados e os disruptivos. Neste estudo focamos nos modelos que são considerados sustentados, porque estes detêm características do ensino tradicional, sendo mais facilmente adaptados ao modelo de ensino das escolas na atualidade. São eles, segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015): “Rotação por Estações”, “Laboratório Rotacional” e “Sala de Aula Invertida”. Como modelos sustentados de organização das salas de aula de acordo com Christensen, Horn e Staker (2013, p. 27) temos:

- a) Rotação por Estações: os estudantes são organizados em grupos, e cada um desses grupos realiza uma tarefa de acordo com os objetivos do professor para a aula. Um dos grupos estará envolvido com propostas *online* que, de certa forma, independem do acompanhamento direto do professor. Após determinado tempo, previamente combinado com os estudantes, eles trocam de grupo, e esse revezamento continua até que todos tenham passado por todas atividades.
- b) Laboratório Rotacional: os estudantes usam o espaço da sala de aula e de um laboratório de informática, onde o trabalho acontecerá de forma *online*. Os alunos que forem direcionados ao laboratório trabalharão nos computadores individualmente, de maneira autônoma, para cumprir os objetivos fixados pelo professor, que estará, com outra parte da turma, realizando sua aula da maneira que considerar mais adequada.
- c) Sala de Aula Invertida: a teoria é estudada em casa, no formato *online*, por meio de leituras e vídeos, enquanto o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas.
- d) Rotação Individual: cada aluno tem uma lista das propostas que deve completar durante uma aula. A diferença desse modelo para outros modelos de rotação é que os estudantes não rotacionam, necessariamente, por todas as modalidades ou estações propostas. Sua agenda diária é individual, direcionando a personalização.

Os modelos do ensino híbrido envolvem o uso de soluções com foco na customização das ações de ensino e de aprendizagem, apresentando aos educadores maneiras de integrar tecnologias digitais ao espaço e currículo escolar. Além disso, esse enfoque desenvolve práticas que integram o ambiente presencial e on-line, no intuito de que os alunos aprendam mais e melhor.

3.3 Personalização no Processo de Ensino e Aprendizagem

Existem várias noções do significado de ensino personalizado, mas quando o

mencionamos aqui, queremos dizer que a aprendizagem é ajustada às necessidades particulares de um determinado estudante. O poder do ensino personalizado, entendido dessa forma, é intuitivo (HORN; STAKER, 2015). Trata-se de uma tendência pedagógica que tem se fortalecido nos últimos anos, tanto no Brasil como no mundo.

Segundo Bacich e Moran (2018, p. 5) “A personalização, do ponto de vista dos alunos, é o movimento de construção de trilhas que façam sentido a cada um, que os motivem a aprender, que ampliem seus horizontes e levem-nos ao processo de serem livres e autônomos”. Os alunos de forma geral procuram respostas para suas ansiedades em termos de aprendizagem e as relacionam com o trabalho dos professores, às vezes com a disciplina, por isso é importante que eles contem com profissionais atentos as suas especificidades.

As estratégias pedagógicas não devem seguir uma orientação padronizada, mas promover o desenvolvimento dos estudantes de forma individualizada garantindo sua ação autônoma e colaborativa. Compreendemos que os alunos não são uma massa uniforme devido a suas características, talentos, limitações, conhecimentos prévios e interesses, cada indivíduo aprende de uma maneira diferente e, principalmente, em um ritmo próprio.

Quando os estudantes recebem ajuda individual do professor, em vez de ensino em massa para um grupo, os resultados são geralmente superiores. Isso faz sentido, visto que, nessa situação, os professores podem fazer de tudo, desde ajustar seu ritmo, se estiverem indo muito rápido ou muito devagar, a reformular uma explicação ou fornecer um novo exemplo ou uma nova abordagem para fazer um tópico ganhar vida para um estudante (HORN; STAKER, 2015).

Além disso, eles geralmente persistem até que seus alunos compreendam totalmente a matéria. Uma abordagem personalizada também implica que os estudantes possam ter uma experiência de aprendizagem individual quando necessitam, mas possam participar de projetos e atividades em grupo quando isso for melhor para sua aprendizagem (HORN; STAKER, 2015). É na síntese dinâmica da aprendizagem personalizada e colaborativa que desenvolvemos todo o nosso potencial como pessoas e como grupos sociais, ao enriquecer-nos mutuamente com as múltiplas interfaces do diálogo dentro de cada um, alimentando e alimentados pelos diálogos com os diversos grupos dos quais participamos, com a intensa troca de ideias, sentimentos e competências em múltiplos desafios que a vida nos oferece (BACICH, NETO; TREVISANI, 2015).

Há diversas formas e modelos de personalização. Dentre eles podemos citar o planejamento de atividades diferentes para que os alunos aprendam de várias formas, como por exemplo, no modelo de rotação por estação. Outro modelo seria desenhar o mesmo roteiro

básico para todos os alunos e permitir que executem em seu próprio ritmo, refazendo o percurso se necessário. Também é uma forma de personalizar quando botamos os alunos em contato com plataformas adaptativas e acompanhar suas atividades *online* percebendo o grau e o domínio de alguns temas. Não citaremos todas, pois há uma gama de possibilidades de personalização.

Na disciplina de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, um momento da personalização pode ser visualizado quando se abre espaço para o uso da tecnologia, o que torna o conteúdo muito mais instigante, como nos jogos *online*, por exemplo, agir dessa maneira leva a uma ação colaborativa dos alunos, ou seja, proporciona engajamento, pois eles gostam de estratégias de ensino em que podem interagir. A jornada de estudos se torna um caminho mais flexível, moderno e, de certa forma, transformador. O aluno se adapta melhor ao ambiente escolar, fazendo com que qualquer dificuldade inicial seja substituída por uma atenção às suas preferências, ou seja, é possível adequar o ensino à sua realidade.

Em outro momento na personalização no Ensino de Matemática nos anos iniciais, o professor pode identificar como está o desempenho dos alunos em relação aos conteúdos e, a partir desse dado, facilitar a aprendizagem de acordo com as ferramentas escolhidas. Por exemplo, se o aluno estiver com dificuldade em adição, é possível sugerir atividades com o uso de tecnologia, que tratem desse conteúdo específico. Elas podem ser lúdicas e, assim, despertar a atenção do aluno para o tema. O relacionamento dentro da sala de aula melhora, pois com o auxílio da tecnologia a comunicação também pode ser facilitada, para isso, há aplicativos que contam com uma interface dinâmica e promove esse diálogo de forma mais direta e horizontal. Dessa forma, há um melhor alinhamento de expectativas, o aluno se sente seguro e capaz de buscar alternativas para desenvolver seu aprendizado.

3.4. O Ensino da Matemática nos Anos Iniciais

O Ensino Fundamental, considerando as disposições constantes na Lei nº 9.394/1996, indica que a prática docente deve ser pautada pela intencionalidade de permitir que o educando desenvolva sua capacidade de intervir ativamente na realidade em que está inserido, vivenciando sua cidadania. Essa condição é realçada em seu artigo 2º, ao dispor que a educação escolar objetiva, entre outros fatores, o seu “[...] preparo para o exercício da cidadania” (BRASIL, 1996, p. 2).

As diretrizes definidas no artigo 32 da Lei nº. 9.394/1996 indicam a intenção de contribuir para que o aluno tenha uma formação que atenda às diversas nuances que compõem

sua identidade, que são: a intelectual, a social, a cultural, a política e a pessoal. Proporcionando uma educação escolar que ajude na formação do pensamento crítico do educando.

A Matemática nos anos iniciais é de suma importância para os alunos, pois ela desenvolve o pensamento lógico e é essencial para construção de conhecimentos em outras áreas, além de servir como base para as séries posteriores. Essa importância também é destacada na Base Nacional Comum Curricular, que se refere ao conhecimento matemático, como algo “necessário para todos os estudantes da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BNCC, 2017, p. 263).

No Ensino Fundamental, são apresentadas as cinco áreas de conhecimento e as respectivas competências, assim como os componentes curriculares e as competências específicas de cada um deles. Dessa forma, durante o percurso escolar do estudante devem interagir contribuindo na sua formação integral, considerando as dimensões intelectual, física, emocional, social e cultural.

De acordo com a BNCC (Brasil, 2017), as unidades temáticas estão estruturadas em um conjunto de habilidades cuja complexidade cresce progressivamente ao longo dos anos. Essas habilidades mobilizam conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos principais processos, práticas e procedimentos de investigação envolvidos na dinâmica da construção de conhecimentos na ciência.

Ao refletir sobre o Ensino da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental é importante que o professor identifique suas principais características, aplicações e métodos, conhecendo e compreendendo a realidade de seus alunos, sua bagagem social e tenha consciência de sua própria concepção para com esta ciência. Segundo Lins (2004) é fundamental que o que acontece em sala de aula possibilite ampliar o mundo dos alunos e não apenas ensinar o que contém nos livros didáticos. Logo a Matemática deve ser ensinada de forma prazerosa e colaborativa.

São vários os questionamentos que surgem ao planejarmos o Ensino da Matemática nos anos iniciais, dentre eles, a maneira correta de se abordar as operações básicas, em que nível e, principalmente, como tornar esses conceitos utilizáveis na vida diária. A disciplina de Matemática, conhecida por sustentar-se num campo abstrato que exige um desenvolvimento maior dos conjuntos psíquicos, deve, aqui, tornar-se mais amigável para que sua abstração seja possível por aqueles que começam a desenvolver os esquemas de saberes, podendo o ensino híbrido trazer contribuições para o educando na forma como ele consume o conteúdo.

O Ensino da Matemática no Brasil e no mundo sempre esteve envolto em muita discussão. Questiona-se o que ensinar, como ensinar, quando ensinar e para quem ensinar. Tais questionamentos ultrapassam os séculos, algo bem próprio de uma ciência que está em constante movimento, assim como a sociedade na qual estamos inseridos. Durante esse tempo, muitas foram as influências no processo de ensino e de aprendizagem dessa ciência. Percebemos que o mundo contemporâneo está mais exigente devido aos anseios de uma sociedade extremamente tecnológica. E em relação ao Ensino da Matemática isso não é diferente e existe a possibilidade de usar o ensino híbrido para personalizar o ensino desta disciplina, respeitando o educando dentro de suas possibilidades, interesse e ritmo. Estabelecendo uma prática pedagógica nova que proporcione uma aprendizagem ativa por meio das tecnologias digitais, promovendo o protagonismo estudantil e dando maior autonomia aos educandos no processo.

Geralmente quando se fala em dificuldades encontradas no decorrer do aprendizado de determinados conteúdos matemáticos podemos citar hipóteses, tais como o fato de os alunos terem receio do desconhecido, do que é abstrato o que não permite ter uma relação com a realidade, como também questão de afinidade. Segundo Lins (2004) em sua Teoria dos Monstros, a Matemática parece ser vista por muitos alunos como “uma invenção monstruosa”, abstrata, que foge da sua compreensão, pois geralmente a Matemática que se aprende na escola está muito distante do cotidiano dos alunos e, dessa maneira os alunos não encontram sentido nela. Outro motivo que geralmente faz com que os alunos desprezem a Matemática é o fato de os alunos gostarem ou não do professor da disciplina.

Muito mais do que em qualquer outra disciplina, havia uma forte correlação positiva entre gostar do professor e gostar da matéria, isto é, na grande maioria dos casos alunos se colocavam em “gostar do professor e gostar da matéria” ou em “não gostar do professor e não gostar da matéria”. Nos outros casos, cruzados, muito poucos (LINS, 2004, p.93). A proposta é acabar com estes medos e mostrar para os alunos que todos são capazes de aprender e ensinar. Se a relação professor-aluno não for firme, colaborativa e amigável a aprendizagem pode ser influenciada por emoções negativas, pode não ocorrer a ponte entre o aluno e o conteúdo.

De acordo com Santos (2009, p.86):

Muitas das atitudes negativas e emocionais dos alunos com relação à Matemática são manifestações da ansiedade para desenvolver uma atividade, do medo de errar e fracassar e dão margem a bloqueios de natureza afetiva que comprometem a atividade do aluno nessa disciplina.

A partir destas reflexões podemos considerar que há professores que contribuem para o aumento dessas dificuldades, no entanto, também é o professor que têm a possível solução para superar as mesmas, pois se este repensar sua metodologia e tiver disposto a adequá-la as dificuldades de seus alunos, pode mediar um aprendizado mais colaborativo, personalizado para eles.

Às vezes os professores sentem-se frustrados ao se depararem com a realidade, percebem-se incapazes de colocar em prática as concepções e métodos inovadores, permanecendo com suas aulas tradicionais, que na sociedade de hoje já não é considerada tão eficaz, se o objetivo da escola contemporânea é formar cidadãos capazes de interpretar, e resolver problemas, e que constroem seus próprios conhecimentos, precisamos assumir o compromisso com essa nova geração e mudar nossos métodos e processos.

Para o Ensino da Matemática tem sido utilizada uma série de exercícios mecânicos e superficiais e essa metodologia deixa a impressão de que a finalidade do professor ao ensinar Matemática é simplesmente a de transmitir os conteúdos, acreditando que, por meio deste processo, os alunos se tornem capazes de compreender a linguagem Matemática e desenvolvam o raciocínio lógico, tornando-se capazes de identificar, analisar, sintetizar e generalizar (GUILHERME, 1983).

O método expositivo geralmente caracteriza a abordagem do ensino tradicional e essa metodologia favorece o papel do professor como o transmissor dos conhecimentos, sendo a parte principal desse tipo de processo de ensino. Portanto, os defensores desse método acreditam que, se o aluno for capaz de reproduzir os conteúdos ensinados, mesmo que de forma automatizada, decorada, e contínua, ocorreu a aprendizagem. A sugestão é inovar no ensino da disciplina de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental atendendo esse novo momento da educação que está realmente preocupada com a aprendizagem de todos os alunos.

4 CONCLUSÕES

A adoção de uma metodologia híbrida tem como principal objetivo a promoção da aprendizagem autônoma relacionada à experiência e o incentivo à educação permanente por meio de um ensino de qualidade. Contudo, ao tratar da hibridização do ensino lançamos um olhar às práticas arraigadas na nossa própria formação acadêmica, que não consideram o universo de possibilidades que orbita no contexto educacional do século XXI. A reflexão sobre o papel exercido pelo professor e as metodologias de ensino são elementos norteadores para uma prática que privilegia o estudante.

O modelo de Ensino Híbrido não vem para impossibilitar ou acabar com a prática de aulas expositivas. A ideia é criar um novo significado para esses momentos, com atividades diversificadas, com utilização de recursos tecnológicos. O modelo educativo tradicional, empregado em muitas escolas públicas, não acompanha a evolução ocorrida na sociedade. Embora a tecnologia faça parte do contexto sociocultural de professores, alunos e pais, ainda não conseguimos potencializar o seu uso e tê-la como uma aliada no processo de personalização do ensino. Os alunos são nativos digitais e, por isso, esta mistura entre as formas tradicionais de ensino presencial e o ensino *online*, também denominado ensino híbrido, vem se constituindo como uma promissora alternativa para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Ao transformar a sala em um ambiente de Ensino Híbrido, onde celulares e outros dispositivos tecnológicos não sejam proibidos, mas bem-vindos, onde os alunos não passem horas sentados, ouvindo professores, e passem a se movimentar pela sala de forma dinâmica, trabalhando em conjunto, o professor estará dando o passo inicial para deixar a massificação do ensino de lado, partindo para um caminho rumo à personalização do ensino (BACICH, NETO; TREVISANI, 2015). Assim, faz-se necessário uma remodelação do espaço escolar com foco na customização das ações de ensino e de aprendizagem, apresentando aos educadores maneiras de integrar tecnologias digitais ao espaço e currículo escolar. Além disso, esse enfoque desenvolve práticas que integram o ambiente presencial e *online*, no intuito de que os alunos aprendam mais e melhor.

O papel do professor é essencial na organização e no direcionamento do Ensino Híbrido. O objetivo é que, gradativamente, o professor planeje atividades que possam atender às necessidades da turma. O professor deve ser inovador, precisa conseguir aliar a persistência à criatividade (BACICH, NETO; TREVISANI, 2015).

O Ensino Híbrido, entendido a partir dos conceitos estudados, sugere aulas centradas no aluno por meio da incorporação de práticas educativas pautadas na colaboração; na personalização do ensino; no favorecimento ao desenvolvimento da autonomia; e no alcance de objetivos individuais e coletivos, ou seja, possibilita a inclusão de cada aluno respeitando sua subjetividade e singularidade. A educação híbrida, portanto, ao basear-se na ideia da personalização do ensino como princípio norteador do planejamento pedagógico e na ideia de que educadores e estudantes ensinem e aprendam em tempos e locais variados insere-se no contexto escolar, como uma proposta viável, de mudança no modelo de ensino.

Trata-se de uma prática inovadora, pois pressupõe a criação de estratégias de ensino em que se faça uso das tecnologias não como simples instrumentos ou ferramentas

mobilizadas para transmissão de um conhecimento, mas sim como uma interface, capaz de promover a comunicação e a construção de saberes de forma interativa, tornando a aprendizagem mais dinâmica e atraente para o aluno.

Para iniciar um processo de mudança no modelo de ensino de uma escola, é necessário que todos os integrantes da comunidade escolar participem, estejam empenhados e engajados na busca pela modernização dos processos de aprendizagem. Um esforço coletivo para planejar novas configurações criando diferentes oportunidades de aprendizagem.

O uso do modelo híbrido na disciplina de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental possibilita várias formas de personalização e exige criatividade e comprometimento com a inovação, com o intuito de maximizar a qualidade do ensino e da aprendizagem gerando como benefícios o melhor aproveitamento do tempo do educador, elevação do potencial da ação educativa objetivando intervenções efetivas, planejamento personalizado e acompanhamento de cada aluno de forma mais precisa e presente, maior engajamento dos estudantes no aprendizado, oferta de experiências de aprendizagem que estejam vinculadas às distintas maneiras de aprender dos alunos, dentre outros. Dessa forma, é possível utilizar estes benefícios metodológicos, por meio de uma abordagem dinâmica, voltada a personalização e desenvolvimento do potencial autônomo do estudante, atendendo aos objetivos essenciais propostos pelo Ensino Híbrido.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BACICH, L.; MORAN, J. **Aprender e ensinar com foco na educação híbrida**. In: **Revista Pátio, nº 25, p.45-47**. São Paulo: ECA/USP, 2015. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2015/07/hibrida.pdf>> Acesso em: 24.04.2017.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, E. F. & MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Diário Oficial, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum**. Brasília, DF, 2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: maio 2019.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? : Uma introdução à teoria dos híbridos**. 2013. E-Book. Disponível em: Acesso em: 15 abr. 2016.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GUILHERME, Marisa. **A ansiedade matemática como um dos fatores geradores de problemas de aprendizagem em matemáticas**. 1983. 93f. Dissertação (mestrado)-Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: 0 <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252710>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

HORN, M. B.; STAKER H. Blended: **usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Tradução: MONTEIRO, M. C. G. Porto Alegre, RS: ed. Penso, 2015.

LINS, R. C. **Matemática, monstros, significados e educação matemática**. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M. C. B. (Orgs.). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. v. 1, p. 92-120.

PALLOF, R; PRATT, K. **O aluno virtual: um guia para trabalhar com estudantes online**. Tradução de Vinícius Figueira. Porto alegre: Artmed, 2004.

PRENSKY, M. Digital Native, digital immigrants. Digital Native immigrants. On the horizon, MCB University Press, Vol. 9, N.5, October, 2001. Disponível em: . Acesso em: 07 de setembro de 2012.

SANTAELLA, L. A ecologia pluralista da comunicação: conectividade, mobilidade, ubiquidade. São Paulo: Paulus, 2010.

SANTAELLA, L. Cultura e artes do pós-humano: Da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2003.

SANTOS, Vinício M. **A relação e as dificuldades dos alunos com a matemática: um objeto de investigação**. Revista Zetetike, Campinas – SP, v. 17, 2009. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/zetetike/article/view/2574>. Acesso em: 01 Jul. 2014.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

UTILIZANDO SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINAR SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS E SUAS PROPRIEDADES

Mauricio Silva de Oliveira^a, Rosilene Gomes da Silva Ferreira^b

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Sequência Didática;
Ensino de Química;
Práticas.

E-mail:

^a mso_mauriciosilva@hotmail.com

^b rgsilva@uea.edu.br

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

RESUMO

Este estudo apresenta a análise da aplicação de uma Sequência Didática (SD), a partir da experiência formativa enquanto professor em formação de Ciências Biológicas durante o nosso processo de estágio supervisionado, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública de Manaus- AM. O objetivo foi avaliar a utilização de diferentes métodos dentro do planejamento de SD como facilitadores no processo de ensino-aprendizagem sobre o tema substâncias químicas e suas propriedades. A SD foi aplicada em seis aulas, utilizando-se os métodos de trabalho em grupo e expositivo e as técnicas: aulas expositivas/dialogadas, demonstrações, jogos e aula prática. Foram aplicados questionários, com perguntas objetivas antes para verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema e após a aplicação da SD verificando a melhoria no nível de aprendizagem. Nas respostas do primeiro questionário, o nível de acertos foi de 49% do assunto selecionado para a SD. Enquanto, após a aplicação da SD, o nível de conhecimento elevou-se 20%. No exercício final, observou-se que os alunos obtiveram um nível de 77,7% de acertos, e em relação ao exercício inicial um aumento de 28,7%. A diversificação de métodos e técnicas para o processo de ensino-aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental pode atuar como facilitador na aprendizagem, já que neste trabalho, percebeu-se que contribuiu de forma significativa, despertou a curiosidade, participação e capacidade de pensar dos educandos durante as atividades.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de química ainda é visto como uma problemática dentro das escolas, pois percebe-se a grande dificuldade que os alunos apresentam para a assimilação de conteúdos dessa disciplina. Dessa forma, o professor deve lançar mão de diferentes métodos e técnicas para estimular o aprendizado de conteúdos de difícil aceitação pelos alunos. Outro fator de dificuldades é a não percepção da conexão com as demais ciências, por parte dos alunos, o que poderia estimular a curiosidade dos alunos (ROCHA e VASCONCELOS, 2016).

Sabe-se que os fenômenos químicos são estudados desde os primórdios, e sucedem a alquimia, que tentava compreender os processos do elixir da vida e a funcionalidade dos metais. Assim, a partir desses estudos surgiu a ciência química para compreender as substâncias da natureza e a relação com o meio ambiente (NEVES e FARIAS, 2008).

Quando se trata do contexto escolar para o ensino de química, falta essa conexão entre as outras ciências e a natureza, de modo a estimular o raciocínio do aluno. Porém, na prática ainda há dificuldades no ensino/aprendizagem, tanto na parte do aluno como do professor. Como o despreparo dos profissionais em ensino de química, a falta de recursos nas escolas, à evasão dos alunos a temática, a falta do acompanhamento pelos responsáveis entre inúmeros fatores que somam as dificuldades encontradas no âmbito escolar (ROCHA e VASCONCELOS, 2016). Isso tudo pode influenciar de maneira negativa no processo de aprendizagem (LIMA e BARBOSA, 2015). Para isso, faz-se necessário a utilização de diferentes técnicas e metodologias permitindo que ocorra esse resgate dos alunos, permitindo aos discentes a participação nas atividades escolares, em jogos, projetos, recursos didáticos, entre outros, possibilitando o aprender fazendo e estimulando a relação aluno-professor que é indispensável no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Sakai *et al.* (2012) experiências em sala de aula possibilitam ao aluno ampliar os conhecimentos e fazer a relação com o mundo físico. Permitindo que o conhecimento seja construído a partir das experiências vivenciadas em um meio social/cultural cabendo ao educador mediar esse conhecimento de forma positiva, buscando a utilização de recursos didáticos metodológicos diferenciados e fazendo uso de métodos e técnicas diferenciadas do ensino-aprendizagem (BRASILEIRO *et al.* 2015; MARTINS e DUARTE, 2010).

A construção do conhecimento no âmbito escolar não deve ser de maneira transmitida-assimilada, principalmente quando se trata de uma matéria tida como complexa pelos alunos,

sem considerar o conhecimento prévio dos educandos. Deve-se ter em mente que o conhecimento é mediado, não transmitido. Segundo Martins e Duarte (2010, p. 84):

[...] Temos definido a escola como uma instituição cujo papel central é a socialização do conhecimento historicamente elaborado e acumulado pela humanidade, ou seja, temos definido como seu objetivo principal a transmissão-assimilação do saber sistematizado, o que significa definir como atividade nuclear da escola o ensino e a aprendizagem dos conteúdos escolares, historicamente construídos e definidos.

Os docentes devem perceber que o saber ensinar, não é transferir conhecimento, pois a educação na escola não se resume apenas a depositar informação, e para o ensino de química há uma necessidade maior em acompanhar esse processo de aprendizagem. O papel do professor é ajudar o aluno a transformar a informação em conhecimento, fazer uso de metodologias diferenciadas para instigar a capacidade de estudar, de procurar, de pesquisar, de selecionar, de comunicação de seus alunos (FREIRE, 1996).

A Química introdutória é trabalhada de forma básica a partir do nono ano do ensino fundamental, na qual divide com a Física e Biologia o conteúdo programático destinado à disciplina de Ciências Naturais. Apesar de que apenas as noções básicas de Química sejam trabalhadas no nono ano, uma grande parte dos alunos encontram muitas barreiras em superar, compreender e dominar os conteúdos da química introdutória, ou seja, encontram dificuldades de construir conhecimento na área de Química (LIMA e BARBOSA, 2015).

O planejamento de regências para o estágio supervisionado que vem sendo utilizado para instigar os alunos durante o processo de construção do conhecimento é a Sequência didática (SD), que permite a utilização de diferentes métodos e técnicas para se trabalhar com os alunos. Para Zabala (1998, p.18) sequências didáticas são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”. As sequências didáticas possibilitam o planejamento, a aplicação e a avaliação do conteúdo a ser mediado pelo educador, sendo então considerada uma boa ferramenta para se utilizar com os discentes.

Estando ciente de todas as dificuldades de ensino/aprendizagem para a abordagem de química, fez-se necessário o desenvolvimento da pesquisa com o objetivo de avaliar a relevância da utilização de ferramentas como a SD como facilitadora para o processo de

ensino- aprendizagem de alunos do 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública Manaus-AM.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida durante a realização das regências do estágio supervisionado III – Práticas do ensino de Ciências da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, no Centro Educacional de Tempo Integral (CETI) João dos Santos Braga, localizado no bairro Nova Cidade, Manaus – AM. A pesquisa trata-se do resultado da aplicação de uma SD realizada no âmbito escolar com alunos do 9º ano 03 do ensino fundamental, com idade entre 13 e 14 anos, visando observar a utilização de SD como ferramenta no processo de ensino aprendizagem de Química.

O estágio supervisionado III desenvolveu-se seguindo as etapas essenciais para o ensino-aprendizagem durante a formação do professor: observação, participação e regência. As etapas de observação e participação possibilitaram a implementação de atividades diferenciadas para se trabalhar com a turma selecionada. A temática utilizada foi “Substâncias Químicas e suas propriedades (I)”, selecionada a partir do livro didático dos educandos, estimulando-os a acompanhar o processo de assimilação dos conteúdos programados.

A SD foi implementada em seis aulas dinâmica, utilizando-se o método expositivo e trabalho em grupo, e as técnicas: aulas expositivas/dialogadas, demonstrações, jogos e aula prática. A SD foi estruturada da seguinte maneira: aula 1 - Teste diagnóstico e dinâmica do “Erlenmeyer dos conhecimentos prévios”; aula 2 - Definição de substâncias químicas e diferença de substância pura e mistura; aula 3 - Aula prática sobre mistura homogênea e heterogênea e número de fases; aula 4 - Aula prática sobre separação de misturas (Sedimentação e filtração) e exposição da separação de misturas: água e areia, óleo e água / água e sal; aula 5 - jogo “topa ou passa” (Quiz) e aula 6 - Teste final.

Os dados foram coletados a partir de questionário diagnóstico e final, realizados na primeira e última aula da SD. Os questionários continham oito perguntas objetivas de múltipla escolha onde os alunos marcaram apenas uma alternativa correta para cada pergunta. A aplicação do questionário foi realizada com 37 alunos que frequentaram assiduamente as aulas.

As perguntas contidas nos questionários foram formuladas conforme os conteúdos apresentados no livro didático utilizado durante a elaboração da sequência e referiam-se aos seguintes assuntos: substâncias químicas; substância pura *versus* mistura; mistura homogênea e heterogênea; número de fases em misturas homogênea e heterogênea; soluções, solventes e solutos e separação de misturas (decantação, filtração, funil de separação, evaporação e destilação). Salienta-se que no decorrer da SD alguns procedimentos foram modificados para adequar ao público e melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Para verificar a eficácia do processo de utilização de SD como ferramenta no ensino de Química, foram realizadas análises dos dados baseadas no alcance dos objetivos das aulas ministradas e foram atribuídos percentuais de acertos em cada questão relacionadas aos objetivos de cada aula. Os objetivos foram considerados cumpridos quando se obteve o valor em porcentagem maior ou igual a 60%. Observou-se a diferença no acréscimo das porcentagens de acertos se comparados os exercícios diagnóstico e final, para destacar a eficácia da utilização de aulas diferenciadas no processo de ensino-aprendizagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análises dos objetivos propostos

Os discentes demonstraram um amplo conhecimento adquirido ao longo de suas jornadas vivenciadas, quando questionados sobre assuntos relacionados com a temática da aula, se saíram bem ao responderem corretamente as perguntas (Tab. 1). Observou-se a aquisição de conhecimento de forma significativa em relação a diferença entre substância pura e misturas (questão 2 da figura 1) e sobre o processo de sedimentação (questão 6 da figura 1), na qual ultrapassam os 75% de acerto. Sobre os demais conteúdos que foram desenvolvidos durante a SD, os alunos demonstrando um conhecimento acima de 20%, conhecimento este construído ao longo de suas vidas (Fig. 1). Segundo Moreira (2012), o conhecimento é construído tanto por recepção como por descobrimento, no entanto, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende fortemente da existência de conhecimentos já existentes na vida dos educandos, especificamente relevantes e da interação com eles. Através do processo de ensino-aprendizagem, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva na vida tanto do educando, como do educador.

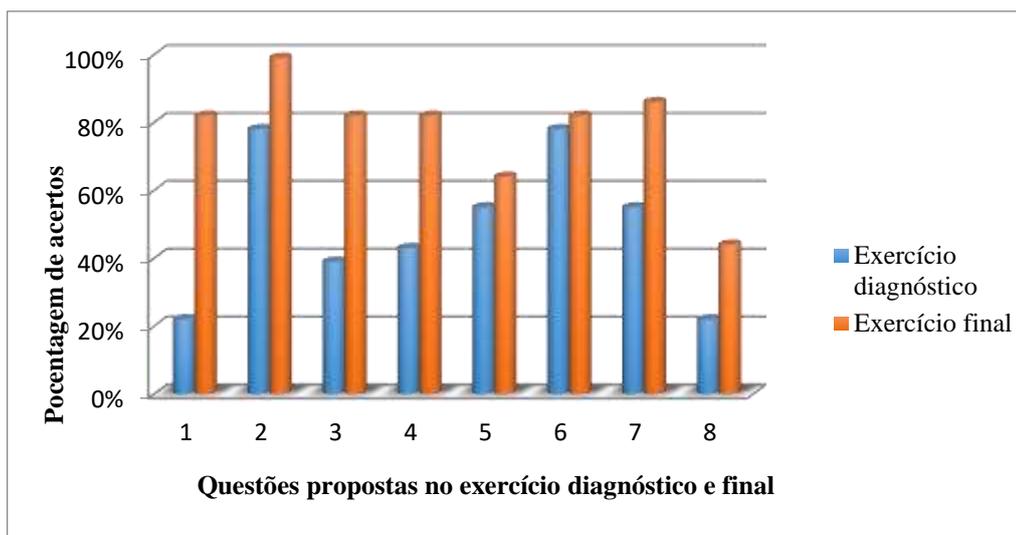


Figura 1 – Dados em porcentagem do exercício diagnóstico e exercício final.
Fonte: Oliveira, 2018.

Tabela 1 – Média dos dados em porcentagem do exercício diagnóstico e exercício final.

Questões dos exercícios	Exercício diagnóstico	Exercício final	Acréscimo de acertos
1	22%	82%	60%
2	78%	99%	21%
3	39%	82%	43%
4	43%	82%	39%
5	55%	64%	9%
6	78%	82%	4%
7	55%	86%	31%
8	22%	44%	22%
Média	49%	77,70%	28,70%

Fonte: Oliveira, 2019.

Observou-se que durante o desencadear das aulas os discentes foram muito participativos e questionavam bastante sobre o conteúdo abordado. Considerando a diversificação em cada aula, os alunos ficaram estimulados para aprenderem e participarem das aulas seguintes de forma dinâmica e interativa. Santos, *et. al.*, (2015) citam que existem grandes deficiências no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Ciências Naturais, e a principal causa é a dificuldade dos estudantes na associação desses conteúdos com o seu dia a dia. Principalmente nos conteúdos de química. Todavia, é importante o uso de novos métodos e técnicas de ensino, que possibilitem aos estudantes associarem os conteúdos escolares a seu cotidiano.

Ao observar a figura 1, percebe-se que as questões de 1 a 8 foram mais bem assimiladas significativamente, se comparados o exercício diagnóstico e o exercício final. Os alunos obtiveram sucesso na construção do conhecimento em relação às questões propostas.

As questões estavam relacionadas com os seguintes assuntos respectivamente: o que são substâncias químicas, diferença entre substância pura e misturas, diferença de misturas homogêneas e heterogêneas, número de fases, o que é soluto, solvente e solução, sedimentação, filtração e funil de separação, evaporação e destilação. Levando em consideração os objetivos propostos, os alunos alcançaram sua grande maioria, exceto o objetivo relacionado à oitava questão do exercício final, na qual não conseguiram ultrapassar os 60% de certos, mas conseguiram um acréscimo significativo de 22% em relação ao exercício diagnóstico (Tab. 1).

Durante o desenrolar das aulas um e dois foram utilizados os métodos expositivos e trabalho em grupo e as técnicas aula expositiva/dialogada e demonstrações (Fig. 2 e 4). Observou-se que os discentes conseguiram responder de forma correta no exercício final as questões relacionadas a essas duas aulas, pois as respostas da primeira e segunda questão foram superiores a 80% de acerto. É importante destacar também que na questão 1 se comparados o exercício diagnóstico e final, os alunos ultrapassaram 28% de porcentagem maior de acertos, observe na figura 1. Segundo Kotz, *et. al.*, (2017) as aulas expositivas e dialogadas são ferramentas no processo de ensino e aprendizagem, pois favorecem o diálogo entre professor-alunos, alunos- aluno, tornando a prática de construção do conhecimento mais acessível. Essas técnicas são interessantes do ponto de vista da troca de experiências entre professor e aluno, contribuindo no aprendizado.



Figura 2 – Utilização de aula demonstrativa.
Fonte: Oliveira, 2018.

Nas aulas três e quatro utilizaram-se práticas e demonstrações em laboratório (Fig.3) sobre misturas homogêneas e heterogêneas, separação de misturas, soluto, solvente, solução, na qual foram elaboradas a partir da realidade da escola e dos alunos, buscou-se utilizar materiais acessíveis como: areia, água, sal, óleo, açúcar, seixo, copo descartável, palito de picolé e etc., demonstrando aos alunos que os mesmos convivem com isso no seu dia a dia e que a química está presente a sua volta. Observa-se que os alunos obtiveram um acréscimo bem significativo, ultrapassando 80% de acerto ao término do exercício final (Fig. 1). Isso demonstra a positividade da utilização de aulas práticas e demonstrações no processo de ensino e aprendizagem por meio de SD. As autoras Bartzik e Zander (2016) destacam a importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental, salientam que as atividades práticas são indispensáveis para a construção do conhecimento científico, através de estímulos ocasionados pela experimentação. O chamado aprender fazendo. Durante as aulas expositivas/dialogadas, o aluno recebe as informações do conteúdo por meio das explicações e mediações do docente, diferentemente de uma aula prática, na qual o discente tem o contato físico com o objeto de análise possibilitando-o descobrir o sentido da atividade, o objetivo e qual o conhecimento que a aula lhe proporcionará.



Figura 3 – Utilização de aula prática e demonstração.
Fonte: Oliveira, 2018.



Figura 4 – Contribuição na construção do conhecimento.
Fonte: Oliveira, 2018.

Na quinta aula utilizou-se o jogo chamado “Topa ou Passa” na qual se desenvolveu da seguinte maneira: os alunos foram divididos aleatoriamente em quatro grandes grupos, o jogo foi projetado em Datashow e cada grupo teve que escolher uma maleta de 0 a 20, na qual continha uma pergunta relacionada com a temática das aulas, sendo que cada maleta equivale a um valor de CETI Braga (moeda escolhida para representar o dinheiro), os grupos tinham que decidir se queriam abrir a maleta e responder a questão ou passar. Se o grupo não quisesse abrir a maleta, permanecia com a quantidade de dinheiro que possuía, e passava a vez para o outro grupo. Caso o grupo errasse a questão descontava-se do dinheiro que ele adquiriu, na qual era subtraído o valor da maleta que ele escolheu. Ao término do jogo venceu o grupo que tinha a maior quantidade de CETI Braga.

Os discentes se mostraram bem motivados ao participarem do jogo proposto pelo professor, os membros conversavam com os demais colegas para saber qual maleta escolher e se iriam permanecer com a maleta ou passar para o outro grupo. A utilização do jogo foi bem produtiva, visto que continha 20 perguntas relacionadas com os conteúdos abordados durante as aulas anteriores, servindo para fixação do conteúdo uma aula antes da avaliação final. Observa-se que das vinte questões propostas no jogo os alunos responderam de forma correta 19 e somente uma questão foi respondida de maneira incompleta, sendo considerada, portanto, errônea. Em relação à porcentagem das questões respondidas certas e erradas, temos 95% e 5% respectivamente (Tab. 2). Entretanto, o jogo é uma ferramenta primordial na

construção do conhecimento dos discentes, além de ajudar na fixação do conteúdo ministrado em sala de aula. Para Garcia e Nascimento (2017), os jogos se tornaram objeto de treinamento e capacitação para os discentes, permitindo as conexões com o aprendizado e podendo ser adquirido de maneira mais prática e atual, sendo considerado um instrumento facilitador de aprendizagem para o público jovem inserido em um novo contexto tecnológico. Através dos jogos os alunos constroem conhecimento, desenvolvem as suas habilidades como a imaginação, a atenção, a imitação, a memória, observa-se também a relação mais próxima do professor e aluno. No entanto, é indispensável que haja coerência e coesão nas experiências proporcionadas, pois é através das brincadeiras que os alunos encontram apoio para superar suas dificuldades do aprendizado.

Tabela 2 – Quantidade de perguntas contidas no jogo e porcentagem das questões respondidas certas e erradas.

Questões propostas no jogo	Quantidade de perguntas	Porcentagem
Acertos	19	95%
Erros	1	5%

Fonte: Oliveira, 2018.

4 CONCLUSÃO

A aplicação de uma sequência didática, contribuiu de maneira significativa na construção do conhecimento dos alunos do 9º ano do CETI João dos Santos Braga. Na realização das regências do estágio supervisionado III – Práticas do ensino de Ciências da Universidade do Estado do Amazonas, observou-se que os alunos demonstraram maior interesse, participação e estímulo por meio da utilização de aulas práticas, demonstrações, trabalho em grupo, diálogos entre professor-aluno, o que possibilitou o aprender fazendo. Portanto, ao analisar a aplicação de sequências didáticas percebeu-se que estas podem ser ferramentas facilitadoras para o ensino-aprendizagem, pois desperta a curiosidade, participação e capacidade de pensar dos discentes.

REFERÊNCIAS

BARTZIK, F. e ZANDER, L. D. **A Importância Das Aulas Práticas De Ciências No Ensino Fundamental.** Revista @rquivo Brasileiro de Educação, Belo Horizonte, v.4, n. 8, mai-ago, 2016. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/arquivobrasileiroeducacao/article/viewFile/P.2318-7344.2016v4n8p31/11268> Acesso em: 27 de junho de 2019.

BRASILEIRO, Fellipe Sá; VIEIRA, Fernando Augusto Alves e HELAL, Diogo Henrique. **Ritos de passagem e conhecimento: uma relação de cunho simbólico e cognitivo nas organizações.** Transformação, Campinas, 27(2):179-188, maio/ago., 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tinf/v27n2/0103-3786-tinf-27-02-00179.pdf> Acesso em: 30 de julho de 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à Prática Educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, L. F. C. e NASCIMENTO, P. M. P. **O jogo didático no ensino de ciências: uma análise do jogo “descobrimo o corpo humano”.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1187-1.pdf> Acesso em: 27 de junho de 2019.

KOTZ, D. A.; MENTGES, M; RANNOV, C. L; ABITANTE, L. G. **A prática docente e a utilização de metodologias inovadoras no ensino da matemática.** Iv CIECITEC. Uri, Santo Ângelo – RS, 09-11 de Outubro de 2017. Disponível em: <http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2017/resumos/poster/2892.pdf> Acesso em: 27 de junho de 2019.

LIMA, J. O. G. e BARBOSA, L. K. A. **O ensino de química na concepção dos alunos do ensino fundamental: algumas reflexões.** Exatas online, vol. 6 n.1 p. 33-48, 2015.

MARTINS, L.M., e DUARTE, N., org. **Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias.** Editora UNESP; São Paulo: Cultura

Acadêmica, 2010. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/ysnm8/pdf/martins-9788579831034.pdf> Acesso em: 09 de abr. de 2019.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso. La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf> Acesso em: 27 de junho de 2019.

NEVES, L. S.; FARIAS, R. F. **História da Química: um livro-texto para a graduação.** Campinas: Átomo, 2008.

ROCHA, J. S. e VASCONCELOS, T. C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões.** Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ) Dpto de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (QMC/UFSC). Florianópolis, SC, 2016.

SANTOS, C. J. S.; BRASILEIRO S. G. S.; MACIEL, C. M. L. A. e SOUZA, R. D. **Ensino de Ciências: Novas abordagens metodológicas para o ensino fundamental.** Revista Monografias Ambientais - REMOA Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria ED. ESPECIAL IFMT - Licenciatura em Ciências da Natureza - v.14, 2015, p.217-227.

SAKAI, J. D. M. C.; DUARTE, W. F.; BALLAS, Y. G.; UKITA, G. M.; MALTA, C. T. e SAKAI, H. L. C. **Desempenho escolar e a relação professor-aluno por meio do teste do par educativo.** Boletim de Psicologia, Vol. LXII, São Paulo, 2012.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre. Artmed, 1998.

AS ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O ENSINO APRENDIZAGEM DE ARTRÓPODES NO ENSINO MÉDIO

Daniella Carvalho Farias ^a, Maria Aparecida Neves ^b, Vânia Graciele Lezan Kowalczyk ^c

^a Universidade Federal de Roraima

^b Universidade Federal de Roraima

^c Universidade Federal de Roraima

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Biologia;
Filo Arthropoda;
Aulas Práticas.

E-mail:

^a dannimdr@gmail.com

^b cidaufr@gmail.com

^c vanialezan@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

Com base nas dificuldades vivenciadas por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID observou-se que os alunos têm pouco entendimento sobre o conteúdo do Filo Arthropoda, tendo em vista que as aulas teóricas são ineficientes para possibilitar uma aprendizagem significativa sobre esses animais. Este trabalho tem como objetivo verificar se atividades práticas despertam a curiosidade dos alunos, favorecendo um maior aprendizado sobre esses animais. Para isso, no Estágio de Regência no Ensino Médio, adotou-se a modalidade de minicurso, para o qual foi elaborada uma apostila, com propostas de atividades práticas para o conteúdo, fazendo uso de materiais alternativos, de baixo custo e aula de campo. As atividades práticas foram abordadas no minicurso intitulado “O fantástico mundo dos invertebrados de pernas articuladas”, realizado em duas escolas da rede pública do município de Boa Vista-RR, com estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Ao avaliar estas atividades, os alunos quando disseram “gostar”, mostraram boa receptividade ao executá-las. Conclui-se que essa metodologia de ensino contribuiu para despertar o interesse dos alunos sobre os artrópodes e seus subfilos.

1 INTRODUÇÃO

A aplicação de aulas práticas pode ser considerada uma estratégia importante que contribui para o aprendizado. Assim como jogos, experimentos, atividade de campo e outros recursos didáticos podem contribuir para a construção do conhecimento (PERUZZI; FOFONKA, 2014).

Muitas vezes, a teoria sobre determinados conteúdos é apresentada de forma abstrata, sem um significado claro ao aluno e sem o desenvolvimento de alguma atividade prática que o leve a refletir sobre tal conhecimento. No entanto, quando se utilizam métodos

diferenciados é notório o despertar nos alunos da curiosidade e do interesse em aprender, levando em consideração o conhecimento prévio deles.

Observações como esta foram realizadas durante vivências em escolas de Ensino Médio como bolsista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, e neste período, observou-se que as aulas são ministradas com a utilização de poucos instrumentos didáticos, as metodologias de ensino não proporcionam aprendizado significativo sobre o conteúdo exposto. Ao mesmo tempo, como voluntária de iniciação científica no Laboratório de Invertebrados Aquáticos, foi possível aprofundar o conhecimento sobre estes animais, especialmente os insetos aquáticos e a partir desta experiência, pensar em produzir alguma atividade que promovesse o interesse dos alunos sobre este assunto.

Considerando especificamente o conteúdo do Filo Arthropoda, ministrado no segundo ano do Ensino Médio, notou-se, durante as observações e vivências no cotidiano escolar, que os alunos apresentam pouco entendimento sobre esse conteúdo, isso talvez se deva ao fato das aulas teóricas não possibilitarem uma aprendizagem significativa sobre esses animais.

Dentre as possibilidades alternativas para tornar esse entendimento significativo destaca-se o uso de atividades práticas como, por exemplo, a utilização de lupas para visualização desses animais no jardim da escola, na horta ou em áreas limitantes da própria escola; uso de modelo didático em três dimensões, ou seja, o uso de diferentes recursos didáticos que facilitem a compreensão deste filo.

A ludicidade no ensino de artrópodes é de extrema importância, pois concretiza seu aprendizado por parte dos alunos, assim o uso de jogos e modelos os permite participar e aprender de forma dinâmica, estimulando assim o interesse e a curiosidade sobre o assunto.

Decidiu-se pela inserção de atividades práticas para o ensino aprendizagem de artrópodes com os seguintes propósitos: despertar nos alunos o interesse e a curiosidade sobre este filo; inserir e avaliar diferentes metodologias que auxiliem a aprendizagem sobre esses animais e que facilite seu aprendizado quanto às características gerais, importância ecológica, médica e econômica.

Pensando nisso, foi elaborado e desenvolvido um projeto na disciplina de Estágio em Educação IV da grade do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRR, sob orientação da Profa. MSc. Maria Aparecida Neves, realizado no 8º semestre de 2015.2. Elaborou-se uma apostila baseada no Sistema transversal de ensino-aprendizagem de Piconez (2004), uma proposta que utiliza recursos didáticos diferenciados, materiais alternativos, de

baixo custo que facilitariam a compreensão sobre o filo, pensando no aluno e na sua realidade no ambiente escolar.

O presente artigo busca avaliar o aprendizado do conteúdo de artrópodes com atividades práticas por meio de minicurso para alunos do 2º ano do Ensino Médio. Ainda descreve e analisa as atividades práticas propostas, indicando a aceitação ou rejeição por parte dos alunos e o grau de aprendizado a partir do produto realizado nelas, além de verificar o conhecimento que os alunos têm sobre os artrópodes antes e após as atividades.

2 METODOLOGIA

O minicurso foi realizado em duas escolas da rede pública de Boa Vista, Escola Estadual Lobo D'Almada e Escola Estadual Maria dos Prazeres Mota, sendo a primeira, parceira do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID BIOLOGIA/UFRR. Doravante serão denominadas escolas A e B, respectivamente. O minicurso foi realizado com alunos do 2º ano do Ensino Médio algumas semanas após os alunos terem tido aulas sobre este conteúdo com o professor de biologia. Realizado no contra turno para não interferir na rotina da sala de aula dos alunos, o minicurso teve duração de 20 horas, sendo 4 horas por dia durante uma semana.

O material didático elaborado foi adaptado da proposta de Piconez (2004) que propõe um planejamento que considere a transversalidade no ensino-aprendizagem. Esse sistema foi criado para operacionalizar as mudanças necessárias para uma educação para jovens e adultos, a autora afirma que “é compreendido como um sistema aberto e dinâmico capaz de absorver atualizações permanentes da seleção de conteúdos que se pretende trabalhar em sala de aula”.

Nessa perspectiva a mesma sugere a elaboração de projetos por meio de fichas temáticas de apoio pedagógico, que ganham significado a partir das necessidades encontradas na sala de aula, e os conteúdos são contemplados nas fichas pelo princípio de transversalidade, devendo estar associado à interdisciplinaridade.

O registro das fichas temáticas é estruturado da seguinte forma: a unidade temática deve estar aliada aos blocos com uma pergunta problematizadora, conhecida como Roda de conversa, na sequência utilizando uma linguagem com uso de textos, fotos, reportagem, entre outros; para acrescentar mais informações tem o campo Veja mais, permitindo que se estabeleçam vínculos com o problema apresentado; para o desenvolvimento de habilidades tem o campo Faça você mesmo; como forma de verbalizar ações e identificar novas situações

tem o campo Nossa língua; para trabalhar a arte tem o espaço denominado Tekne - Arte e Tecnologia; e por fim para desenvolver a competência-função com uma finalidade ética social tem o campo Refletindo.

Para produção do material julgou ser importante abranger assuntos sobre características gerais do Filo Arthropoda, sua organização e classificação, como também as principais classes que constituem esse grupo. Foram realizadas pesquisas em sites de referência sobre o assunto, fontes confiáveis, bem como, livros didáticos e paradidáticos. Foram abordados diversos temas referentes a esse grupo de animais, e utilizados, imagens, vídeos e curiosidades.

O texto principal foi elaborado baseado no livro didático de Biologia (Amabis e Martho, 2010), escolhido por ser o livro de maior aceitação entre os professores. O texto foi enriquecido com informações de outras bibliografias, como: Invertebrados (Brusca e Brusca, 2007); Invertebrados: Manual de aula práticas (Ribeiro-Costa, 2006); Zoologia dos Invertebrados: Uma abordagem funcional-evolutiva (Ruppert, Fox e Barnes, 2005).

Para edição da apostila utilizou-se os programas computacionais de editor de texto e de imagens. O minicurso foi pensado de modo que a cada dia fosse estudado um dos grupos de artrópodes e ficou com a seguinte organização: dia 1- Características gerais do filo e classificação; dia 2 - Insetos; dia 3 - Aracnídeos; dia 4- Miriápodes; dia 5 - Crustáceos.

Para cada dia foram propostas atividades diferentes que ajudasse no entendimento de cada uma das classes, como também sobre as características gerais e as principais diferenças encontradas nesses animais. Cada atividade tinha como objetivo facilitar o aprendizado sobre esse assunto, de maneira que pudesse contribuir com o conhecimento do aluno.

As atividades práticas desenvolvidas foram: visualização dos animais na horta ou jardim; montar/colocar armadilhas; modelagem dos representantes; uso de jogos: “Peçonhentos ou venenosos?” e “Game dos 100 pés”; criar paródia.

Essas atividades diárias foram registradas, bem como o comportamento, expressões, sugestões, afinidade com as atividades dos alunos que ao final de cada aula respondia a uma enquete sobre qual atividade mais gostou e a que menos gostou. Ao final de cada aula foi solicitado aos alunos que escolhessem palavras desconhecidas, para que os mesmos montassem seu próprio glossário ao final do minicurso, o que permitiu a aproximação de alguns conceitos pertinentes ao filo estudado.

Entre as questões abordadas, incluiu-se a importância econômica e ecológica dos grupos, procurando estimular a curiosidade dos alunos. Para visualização de alguns representantes de algumas classes foram preparadas armadilhas para coleta de pequenos

artrópodes encontrados nos jardins, canteiros e hortas da escola. Os alunos fizeram a identificação dos animais encontrados, em nível de classes e ordens, e também de animais fixados em resina e, da coleção zoológica do Centro de Estudos da Biodiversidade da Universidade Federal de Roraima – CBio/UFRR, utilizando o equipamento disponibilizado pelo Laboratório de Invertebrados Aquáticos do CBio-UFRR.

As respostas das enquetes aplicadas ao final de cada aula foram organizadas em uma tabela onde constavam todas as atividades realizadas diariamente, tais como: primeiro fez-se análise de cada atividade prática desenvolvida no minicurso; depois teve a avaliação da participação dos alunos nas atividades; e, posteriormente foram identificadas quais as atividades mais aceitas por eles.

Ao iniciarmos as atividades foi aplicado um pré-teste, que tinha o objetivo de identificar o nível de conhecimento sobre os artrópodes que a turma possuía. Ao final do minicurso o mesmo questionário foi novamente aplicado com o objetivo de identificar o potencial das atividades práticas e sua relevância no processo de ensino aprendizagem. O questionário do tipo estruturado continha 14 questões, a maioria de caráter fechado, apenas uma de caráter aberto, entre essas 3 destinadas sobre avaliação do minicurso.

Para avaliar se houve diferença no conhecimento da turma após o minicurso, foi realizada a análise estatística dos questionários utilizando o Sistema para Análises Estatísticas - SAEG VERSÃO 9.1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do minicurso nas escolas A e B, 20 alunos do 2º ano do ensino médio. O público das duas escolas apresentaram perfis semelhantes, tinham a mesma faixa etária, viam necessidade de se dedicarem um pouco mais aos estudos, pois se sentiam prejudicados por conta de uma greve recente, alguns tinham afinidade por outras matérias não sendo a biologia, mas ambas as equipes relatam gostar mais de biologia ao fim do minicurso, fato este que revela o despertar da curiosidade neles.

No decorrer do minicurso foi possível observar que nas atividades propostas os alunos se mostraram envolvidos, interessados na visualização e manipulação dos representantes das classes dos artrópodes (Figura 1), essa observação dos animais foi avaliada como totalmente positiva.

Nas escolas ficou evidente que alguns alunos tiveram facilidade em manusear os animais e observar as características apresentadas, outros não. Aqueles com maior habilidade auxiliavam os demais e no decorrer da aula todos conseguiram visualizar na lupa e identificar

as estruturas do corpo dos animais. Esse resultado observado no presente trabalho corrobora com Silva, Geller e Silva (2011) que em sua pesquisa cita a seguinte fala de um aluno: “como é fácil aprender quando podemos mexer nos bichinhos, contar as patas, ver coisas que nunca teríamos dado atenção se não fosse aqui”.

Figura 1 - Alunos visualizando os insetos no estereomicroscópio. 1 - escola A; 2 - escola B.



Fonte: Autora (2016).

Classificar os artrópodes foi uma atividade bem avaliada por muitos alunos, exceto por um. Talvez isto se deva ao fato que durante a execução da atividade alguns alunos tiveram dificuldades para classificar os artrópodes. Embora a maioria dos alunos sentisse facilidade em usar chave de identificação, observaram as diferenças entre estes animais e conseguiram classificá-los, alguns não finalizaram a atividade corretamente.

O uso de jogos foi uma atividade que foi bem recebida pela maioria dos alunos, que demonstraram alegria. É possível que, pela receptividade tão grande e pelo grande acerto pelas equipes, acabou sendo avaliada positivamente, uma vez que muitos alunos citaram esta como a atividade que mais gostaram de fazer, apenas para o jogo dos 100 pés.

Simas (2012, p.19) em seu trabalho sobre o uso de jogo didático para o ensino de micologia defende que “o jogo colabora com o processo de ensino aprendizagem de uma maneira prazerosa e participativa” o que possibilita que o aluno relacione o conteúdo trabalhado de maneira diferente da tradicional coincidindo assim em uma apropriação e construção significativa da aprendizagem envolvida.

Diante deste fato, bem como pela avaliação dos alunos em relação à atividade “cantar” e responder “cruzadinha” percebemos a necessidade de diversificar as atividades práticas, pois nem todos os alunos terão a mesma habilidade que outros diante de uma mesma atividade, logo uma maior quantidade de atividades diferenciadas garante que a maioria do público alvo tenha afinidade por alguma.

Criar modelos foi uma atividade que foi bem recebida pela maioria dos alunos (Figura 2), inclusive com comentários afirmando que estavam amando realizá-la, tanto que no terceiro dia, referente aos aracnídeos, eles perguntaram no meio da manhã se iria ter modelagem naquele dia.

Figura 2 - Modelagem dos insetos da escola A. A- barata; B-abelha; C-libélula; D-mariposa; E-borboleta; F-joaninha.



Fonte: Autora (2016).

Essa observação em parte corrobora com Beserra e Brito (2012), que também perceberam essa criatividade pelos alunos na execução da modelagem na escola da rede pública do ensino fundamental e médio, sendo 92 modelos didáticos dos representantes das diferentes classes do filo Arthropoda construídos pelos estudantes. Os autores destacam uma interação positiva com a metodologia aplicada, apresentando-se curiosos e participativos nas aulas.

Ainda, Rocha, Mello e Burity (2010, p. 20) afirmam que ao analisar alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública, de Duque de Caxias, constataram que os modelos didáticos realizados em atividades práticas são importantes nos meios educacionais de modo que facilitou a construção do conhecimento e uma compreensão do conteúdo de artrópodes pelos alunos.

Portanto, a utilização de modelos didáticos no ensino de artrópodes é muito importante, pois proporciona que o aluno construa um conhecimento através da confecção dos espécimes observados e analisados previamente.

Criar paródia não foi uma atividade bem recebida pela maioria dos alunos, uma vez que em nenhuma das escolas foi realizada na primeira tentativa das ministrantes e na segunda escola, não houve insistência para ser feita. Apenas na escola em que alguns alunos tocavam

instrumento foi possível realizá-la, mas ao tocar para o público todo da escola, não houve participação de todos, pois alguns fugiram. É possível que, pela pouca receptividade e pela dificuldade na execução acabou tendo uma avaliação parcialmente negativa, embora para dois alunos criar paródia foi citada como a atividade que mais gostaram de fazer, sendo evidente que a maioria dos alunos citaram cantar como a atividade que menos gostaram de fazer nos dias que foi realizada.

Silva, Pereira e Melo (2015) destacaram em seu trabalho sobre o uso da música no ensino de Biologia, através de pesquisas bibliográficas referentes a experiências com paródia, que essa ferramenta contribui para a apreensão das temáticas trabalhadas, demonstrando ser uma eficiente estratégia no ensino- aprendizagem na disciplina de biologia no ambiente escolar. Deste modo, é importante que o ministrante perceba se existe uma quantidade de alunos que goste e tenha afinidade com música para que estes consigam envolver os demais e o resultado seja plenamente satisfatório.

Visualizar os vídeos foi uma atividade que foi bem recebida, sendo avaliada positivamente, pois participaram ativamente das rodas de conversa após assisti-los, comentando que os artrópodes eram “sinistros”, ou sobre acidentes com picadas que tinham sofrido ou mesmo que o vídeo tinha trazido uma nova informação que não conhecia.

Essa percepção ficou clara quando os alunos argumentavam, aprendiam e refletiam a importância dos artrópodos na natureza, como também sanaram algumas dúvidas que ainda tinham em relação aos quilópodes e diplópodes, como pode ser depreendido a partir do comentário da aluna 12 “aprendi a amar biologia e entender que até os animais peçonhentos são importantes para a natureza”.

Para Machado, Vieira e Meirelles (2012) quando pesquisaram sobre o uso do vídeo no ensino de biologia, observaram que esta ferramenta de ensino propicia aulas mais interessantes atraindo a atenção dos alunos e “transformando o ensino, muitas vezes teórico e descontextualizado, em um ensino mais dinâmico e prazeroso”. Logo os vídeos utilizados evidentemente foram um recurso de aproximação dos artrópodes tendo em vista que favoreceu a troca de ideias e a discussão sobre o tema apresentado.

Alguns alunos tinham nojo ou medo de alguns animais no início do curso, mas à medida que foram tendo mais contato e observando os animais na lupa, esta sensação foi diminuindo. Isto é muito importante para despertar a consciência para a preservação de todos os animais, como aponta Silva, Geller e Silva (2011) que encontraram resultados semelhantes em relação a esta questão e como podemos ver no relato final de uma das alunas no

minicurso. Um aluno disse: “aprendi a amar biologia e entender que até os animais peçonhentos são importantes para a natureza”.

De acordo com Pinto (2006) quando realizou o minicurso “O mundo dos Invertebrados” para alunos do 6º ano de uma escola estadual localizada no município de Botucatu, observou que vários animais atraíram a atenção dos alunos ao visualizarem esses animais no pátio da escola, especialmente os do Filo Arthropoda, pois tinha animais vivos, como aranha e escorpiões, fato este que chamou muito a atenção dos estudantes, ainda este autor afirma que os demais participantes também gostaram de poder tocar nos animais fixados.

Resultado semelhante quando foi observado no presente trabalho, pois os alunos demonstraram gostar muito de visualizar os animais no jardim, na horta, e nos demais dias, que até chamavam os colegas para verem também.

O minicurso foi bem aceito pelos alunos, onde relataram: “achei interessante, vocês fizeram coisas interessantes, vocês foram para parte prática, a gente absorveu mais o conteúdo dessa maneira”. Assim, pode-se perceber que há metodologias que desencadeiam um contato maior com o conteúdo e o objeto estudado, que estimulam a curiosidade e o interesse dos alunos, permitindo que aprendam naturalmente, uma vez que usam diversos sentidos, observam e manipulam os representantes. O que proporciona uma aprendizagem significativa, ao ponto dos alunos perderem o medo dos artrópodes e ter conhecimento que em vez de matar podem coletar de maneira segura e devolvê-los ao seu habitat.

Durante a fala dos alunos foi satisfatório ouvirmos eles dizerem que: “aprendi bastante”, “estou satisfeito e queria mais minicursos desse tipo”, e os que disseram odiar biologia, com o minicurso passaram a gostar. A partir de então passaram a ter uma visão diferente em relação aos artrópodes, uma aluna até comentou que: “passamos a ser curiosos e observá-los no dia-a-dia” e muitas outras coisas boas. Comentário semelhante foi feito na pesquisa de Silva, Geller e Silva (2011, p.89) “cada vez que vou para praia eu me lembro de nós fazendo saída de campo, e mesmo sem perceber fico catando os bichinhos e tentando classificar eles”.

Ao analisar as médias de acertos referente às questões sobre os artrópodes respondidas pelos alunos do 2º ano do Ensino Médio nas escolas estudadas observamos que 69,5 % apresentavam conhecimentos prévios sobre o tema e depois das atividades realizadas no minicurso o número de respostas corretas aumentou para 92, 2 %.

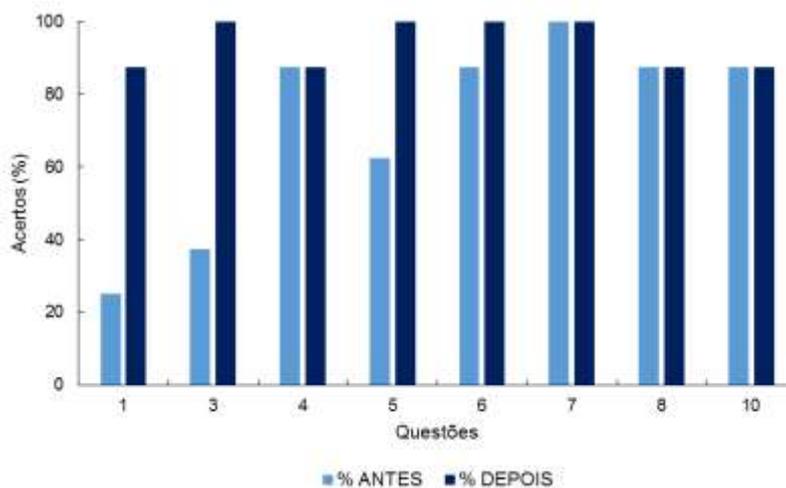
Desse modo, a média de acerto no questionário 1 (antes) indica que os alunos já possuíam um conhecimento prévio sobre os artrópodes e que puderam assimilar novos

conhecimentos, o que refletiu na média dos acertos das dez questões sobre os artrópodes, no questionário 2 (depois) por meio das atividades do minicurso.

Com a utilização do Teste t para amostras pareadas foi significativo com um nível de significância ($P < 0,05$), o que demonstra um efeito positivo do minicurso no conhecimento dos alunos durante as atividades realizadas.

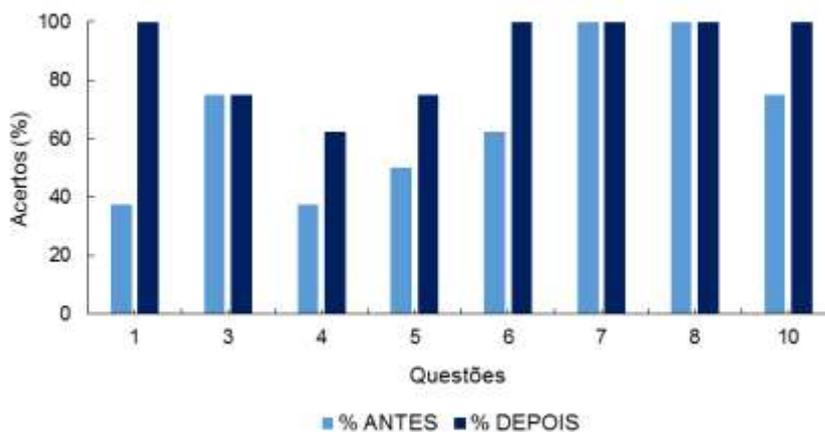
Quando questionados inicialmente sobre quais são representantes dos artrópodes, apenas dois alunos acertaram na escola A (Fig. 3) e três na escola B (Fig. 4). O acerto aumentou consideravelmente após o minicurso sendo sete na escola A e integral na escola B.

Figura 3 - Percentual de acertos das questões 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 dos alunos da escola A, antes e após a aplicação do minicurso.



Fonte: Autora (2016).

Figura 4 - Percentual de acertos das questões 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 10 dos alunos da escola B, antes e após a aplicação do minicurso.



Fonte: Autora (2016).

Quando solicitado aos alunos que identificassem algumas partes que tem no corpo de um artrópode que lembrassem, apenas quinze alunos acertaram na escola A e cinco na escola B. O acerto aumentou consideravelmente após sendo 55 acertos na escola A, e 56 na escola B, o que foi notório que a maioria dos alunos deixou em branco essa questão no primeiro questionário, logo pode ser que não tinham um conhecimento detalhado ou não sabiam o nome dos apêndices do corpo desses animais.

Já no questionário 2 os alunos conseguiram identificar alguns apêndices, muitos responderam indicando apêndices mais específicos como metâmero, cefalotórax, quelícera, embora alguns tenham confundido esse último com agulhão. Este fato demonstra que dentre as atividades realizadas a criação de modelos pelos alunos possibilitou uma maior aprendizagem a respeito das estruturas corporais dos insetos, aracnídeos e miriápodes, uma vez que precisavam saber para modelá-las. Além disso este maior domínio observado na identificação era esperado, uma vez que além de observarem os animais no estereomicroscópio, utilizarem chaves de identificação, vários modelos foram criados representando perfeitamente o corpo dos artrópodos.

Como esperado, as atividades práticas possibilitam maior aprendizado, corroborando os resultados similares apresentados por Santos e Souto (2011, p.5) em seu estudo realizado com alunos do sétimo ano do ensino fundamental, no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe, localizado no município de São Cristóvão. Ao realizar uma intervenção com uso de confecção de caixa entomológica com esses alunos, e após quando solicitou-se o desenho representativo houve um aumento de acertos por partes dos alunos, quanto a representação das partes do corpo, como também o número e posição das estruturas representadas, além disso, observou-se uma maior preocupação dos alunos em indicar os nomes das estruturas no desenho.

Embora muitos alunos responderam, a minoria colocou as estruturas de maneira mais completa nos desenhos esquemáticos. Assim houve uma porcentagem de total de acertos inferior a 50%. Fato este que pode estar relacionado com a construção incorreta da maioria dos modelos dos representantes desse filo, como, por exemplo, os erros no número de pernas, ausência pedipalpos, a inserção dos apêndices no abdômen, falta de proporcionalidade de alguns apêndices, houve falha na representação do diplosegmentos.

Quando solicitados a responder quais são as características principais dos artrópodes, apenas três alunos acertaram na escola A e seis na escola B. O acerto aumentou consideravelmente após sendo integral na escola A e não houve aumento na escola B. A

maioria errou marcando a opção que caracterizava com simetria radial, corpo segmentado, ausência de exoesqueleto.

Além do que já foi citado na análise da atividade de confecção de modelo, observamos pelas respostas dos questionários que 69,5 % apresentavam conhecimentos prévios sobre o tema e depois das atividades realizadas no minicurso o número de respostas corretas aumentou para 92,2% e 62,50% na escola B. O acerto aumentou consideravelmente no questionário 2 que foi integral em ambas as escolas. Para este resultado consideramos que a exposição de vídeos que exemplificaram a importância desses animais na natureza, que foi citado como atividade que mais gostou nos dias realizados.

Quando perguntado aos alunos o que pode diferenciar um artrópode do outro, sete dos alunos acertaram na escola A e apenas três na escola B. O acerto aumentou consideravelmente para cinco na escola B e permaneceu o mesmo na escola A. As opções tratavam basicamente sobre os apêndices, antenas, quelíceras, entre outras e o maior acerto, comprova a eficiência das atividades realizadas, especialmente a modelagem quando os próprios alunos criaram e representaram os apêndices dos diferentes artrópodos.

Quando solicitado aos alunos que na questão 5, exemplificassem um crustáceo, um aracnídeo e um inseto, cinco dos alunos acertaram na escola A e quatro na escola B. O acerto aumentou consideravelmente no questionário 2 sendo integral na escola A e seis na escola B. Esses dados revelam que a utilização de atividades práticas de intervenção como visualização dos animais, chave de classificação, elaboração de cartazes de crustáceos, modelagem de insetos e aracnídeo apresentou um resultado significativo, contribuindo para a exemplificação correta dos diferentes artrópodos.

Quando perguntado aos alunos na pergunta 6 quais os tipos de desenvolvimento os artrópodes apresentam, sete dos alunos acertaram na escola A e apenas cinco na escola B. O acerto aumentou consideravelmente no questionário 2 sendo integral na escola A e B. Este conteúdo não foi trabalhado em modelos ou visualização no microscópio, mas foi utilizado imagens esquemáticas dos tipos de desenvolvimento, vídeo mostrando o ciclo do mosquito, questões sobre o tipo de desenvolvimento.

Na questão 7 que abordou sobre a importância dos artrópodes para a natureza e para a sociedade, os alunos responderam que são importantes, ainda que possam trazer malefícios, tanto no questionário 1 como no questionário 2, nas escolas A e B. No minicurso a apresentação de vídeos, comentários e as curiosidades reforçaram essa importância.

Quando questionamos os alunos na pergunta 8, quais os benefícios que os artrópodes trazem para a sociedade, sete alunos acertaram na escola A e seis na escola B. O acerto

aumentou consideravelmente após sendo integral na escola A e não houve aumento na escola B. A maioria errou marcando a opção que caracterizava com simetria radial, corpo segmentado, ausência de exoesqueleto.

Na questão 9 que solicitou aos alunos que julgassem três afirmativas sobre os artrópodes como verdadeira (V) ou falsa (F), em ambas as escolas houve 66,67% de acertos no questionário 1. Aumentando para 87,5% no questionário 2 também em ambas escolas. Cabe ressaltar que o item que se referiu a diferença entre animais venenosos e peçonhentos, uma vez que em ambas as escolas no questionário 2 todos os alunos demonstraram ter de fato aprendido, que escorpiões e aranhas possuidores de aparelho inoculador de veneno são tecnicamente denominados peçonhentos. Esse conhecimento foi bastante trabalhado através do jogo “Peçonhentos ou venenosos?”.

Quando questionou-se quais os malefícios que os artrópodes trazem para a sociedade, 87,5% dos alunos acertaram na escola A e 75% na escola B. O acerto aumentou consideravelmente no questionário 2 na escola B foi integral. Já na escola A não houve diferença na quantidade de acertos. Esse conhecimento foi trabalhado na seção Veja mais e Nossa língua, através da abordagem das doenças causadas principalmente por insetos e aracnídeos, vetores de doenças, além da utilização da música - Mosquito da Malária de Eliakin Rufino.

O acréscimo no conhecimento dos alunos evidencia a importância de realizar atividades práticas em conjunto com a teoria, preferencialmente diversificando com práticas que requeiram habilidades diversas para atender a totalidade do alunado.

4 CONCLUSÃO

O minicurso é uma importante ferramenta de difusão do conhecimento, uma vez que trabalha um conteúdo, tendo a possibilidade de ser bem explorado, com a utilização de diferentes recursos metodológicos como, por exemplo, a utilização de lupas óticas, observação de espécimes, atividades realizadas fora da sala, utilização de materiais específicos, até mesmo a inserção do lúdico no ensino dos artrópodes, motivando a participação e o interesse dos alunos que valorizaram o simples Kit elaborado contendo uma apostila, bloco de anotações, caneta e crachá.

O minicurso é uma ferramenta que acrescenta tanto nos licenciando ministrantes como nos alunos participantes, uma troca de saberes. Sendo visível a relação de afetividade entre professor e aluno, como o funcionamento da escola interfere no aprendizado.

Essa modalidade de ensino é um treinamento intensivo que auxilia na maior valorização da carreira docente pelo licenciando, permite o desenvolvimento de responsabilidades e gera maior interesse pela Biologia por parte dos alunos da educação básica sendo uma experiência marcante para os possíveis futuros cientistas, como um deles mesmo afirmou que “Foi uma experiência boa e análises maravilhosas que tivemos”.

Como também motivou e estimulou o envolvimento dos alunos, em que à medida que foram aprendendo se mostravam interessados em saber mais, desenvolveram uma postura questionadora, observadora e puderam compartilhar suas histórias e reflexões sobre o conteúdo.

A partir dessa experiência ficou evidente a importância de executar atividades em que o aluno interaja e sinta que esteja aprendendo, sendo importante diversificar ou fazer um levantamento prévio com os alunos para verificar as habilidades e preparar atividades que venham a motivar os alunos a executá-las e facilitar o aprendizado. Na visão de estagiário também foi um aprendizado significativo uma vez que foi possível vivenciar o espaço escolar, aplicar atividades diferenciadas e inovadoras, levar recursos da universidade para a educação básica, reconhecer os desafios dos educadores da área de biologia.

Logo, espera-se, que esse trabalho estimule a prática da modalidade minicurso, como instrumento facilitador da aprendizagem dos alunos da educação básica e uma importante ferramenta para a formação docente. Tornando o processo educativo mais empolgante, interessante e envolvente, além de apresentar um método avaliativo diferenciando, fazendo com que todo seu conjunto seja uma experiência marcante para esses alunos. É possível fazer a diferença na educação, mesmo que seja com uma simples atividade prática.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia**. 3. Ed.. São Paulo: Moderna, 2010.

BESERRA, J. G.; BRITO C. H. Modelagem didática tridimensional de artrópodes, como método para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista brasileira de ensino de Ciência e tecnologia**. Bananeiras, Paraíba, v. 5, n. 3, p. 70-88, 2012.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, pág. 968.

MACHADO, M. H.; VIEIRA, V. S.; MEIRELLES, R. M. S. Uso do vídeo no ensino de biologia como estratégia para discussão e abordagens de temas tecnológicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 3, 2012, Niterói. **Anais...** Niterói: [S.e.], 2012. Disponível em: <

<http://ivenecienciassubmissao.uff.br/index.php/ivenecienciassubmissao/eneciencias2012/paper/download/341/212>>. Acesso em: 02 set. 2016.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Educação Ambiental em Ação**. Número 47, Ano XII. Março-Maio/2014. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=1754>>. Acesso em: 02 set. 2016.

PICONEZ, S. C. B. Sistema transversal de ensino-aprendizagem: A questão da interdisciplinaridade dos conteúdos curriculares da educação básica. **Cadernos Pedagógicos Reflexões**, v. 1, n.4, São Paulo, 2004.

PINTO, T.L.F. Invertebrados – Caracteres morfológicos, fisiológicos e ecológicos: produção de material didático para o ensino fundamental. **Núcleo de Ensino: artigos de projetos realizados em (2006)**. Unesp. 505-512.

RIBEIRO-COSTA, C.S. **Invertebrados: Manual de aulas práticas**. Ribeirão Preto: Holos, 2006.

ROCHA, A. R.; MELLO, W. N.; BURITY, C. H. F. A utilização de modelos didáticos no ensino médio: uma abordagem em artrópodes. **Saúde & Ambiente**, Duque de Caxias, v.5, n.1, p.15-20, jan-jun 2010.

RUPPERT, E. E; FOX, R.S. & BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados: Uma abordagem funcional-evolutiva**. São Paulo: Roca, 2005.

SANTOS, D. C. de J.; SOUTO, L. de S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. **Scientia plena**, v. 7, n. 5, p.1-8, jan-mai., 2011.

SILVA, V. M.; GELLER, M.; SILVA, J. O uso de diferentes estratégias no ensino de artrópodes: relato de uma experiência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 3, p. 81-92, 2011.

SILVA, E. S. P.; PEREIRA, I. B.; MELO, S. M. F. O uso da música no ensino de biologia: experiências com paródias. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA EM ARAPIRACA, 01, 2015, Alagoas. **Anais...** Alagoas: [S. e.], 2015. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1892>>. Acesso em: 02 set. 2016.

SIMAS, Eliane Dos Santos. **Jogo didático para o ensino de micologia - elaboração, aplicação e avaliação**. 2012. 86 p. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação) Licenciatura em Ciências Biológicas – Universidade Federal de Roraima, Roraima, 2012.

UTILIZANDO MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO MÉDIO COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO: INDÍCIOS DE APRENDIZAGEM EM EBULIOSCOPIA E OSMOSCOPIA

Jean Michel dos Santos Menezes ^a, Sidilene Aquino de Farias ^b
^{a,b} Universidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Mapas conceituais;
Propriedades coligativas;
Aprendizagem significativa.

E-mail:

^a jmichelmenezes@gmail.com
^b sidilene.ufam@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

A utilização de mapas conceituais se apresenta como um instrumento didático importante e útil para o ensino de conteúdos conceituais, como o conteúdo químico Propriedades Coligativas, sendo este, segundo a literatura da área de Ensino de Química, um dos conteúdos mais difíceis de entender. Diante disso, este trabalho teve como objetivo identificar os indícios de aprendizagem significativa relativos aos conceitos presentes em Ebulioscopia e Osmosopia, a partir da elaboração de mapas conceituais, por alunos da 2ª série do Ensino Médio. Coletaram-se os dados em uma Escola Estadual do município de Manaus/AM, com 16/18 estudantes, através de um curso de 40 horas, usando como instrumentos de coleta de dados: fichas de atividades e mapas conceituais. A análise dos mapas conceituais possibilitou identificar quanti e qualitativamente as relações entre os conceitos estudados, que os alunos manifestaram, indicando indícios de aprendizagem significativa. Ressalta-se que algumas dificuldades foram verificadas na construção dos mapas conceituais, como utilizar palavras de ligação que dificultou a formulação de proposições. Isso demonstra a baixa qualidade estabelecimento de significado nas relações conceituais. Por outro lado, os alunos fizeram uma avaliação positiva das atividades investigativas que participaram, afirmando se “sentirem como cientistas” e mais confortáveis em aprender.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado, cujo foco foi estudar o desenvolvimento de habilidades investigativas em estudantes do Ensino Médio a partir de atividades experimentais investigativas, tendo como aporte teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa.

A Aprendizagem Significativa é um processo onde a nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, aprendemos a partir do que já sabemos. Esse aspecto relevante

pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito, uma proposição, já significativo. Por sua vez, estrutura cognitiva é definida como um conjunto global de ideias sobre determinado assunto, disciplina ou mesmo um conjunto total de pensamentos de um indivíduo, e a forma hierárquica com que são organizadas (AUSUBEL, 2000). Assim, para ensinar significativamente, é importante que se avalie o que o aluno já sabe e então ensine de acordo com tais conhecimentos (VIEIRA, 2012).

A maneira mais típica de aprender significativamente é a **Aprendizagem Significativa Subordinada**, onde um novo conhecimento adquire significado na relação interativa com algum conhecimento prévio, conceitos e proposições potencialmente significativos, e estes ficam subordinados sob ideias mais gerais e inclusivas (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2000; MOREIRA, 2011).

Outra forma de aprendizagem significativa é a **Aprendizagem Significativa Superordenada**, na qual um novo conhecimento mais abrangente passa a subordinar os conhecimentos prévios. Esse tipo de aprendizagem é menos comum (AUSUBEL, 2000; MOREIRA, 2013). Além disso, existem dois processos relacionados que ocorrem durante a aprendizagem significativa: a **Diferenciação Progressiva** – que é vista como um princípio programático do conteúdo ensinado, segundo o qual as ideias, conceitos e proposições mais gerais desse conteúdo devem ser apresentados logo no início do processo e, progressivamente, diferenciados em sua especificidade e seus detalhes - e a **Reconciliação Integrativa** - que acontece quando o estabelecimento de relações entre os conceitos específicos assimilados pelos alunos vai integrando novas informações que permitem a ampliação e evolução desses conceitos em níveis de formulação mais geral (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; MOREIRA, 2011).

Segundo Moreira (2013), o uso de mapas conceituais se configura como uma estratégia pedagógica baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa. Trata-se, no entanto, de uma técnica desenvolvida em meados da década de 1970 por Joseph Novak, nos Estados Unidos. De um modo geral, mapas conceituais são ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento, e foram usados, nesta pesquisa, como instrumento na coleta dos dados.

Os mapas conceituais incluem conceitos, geralmente destacados em círculos ou quadrados e as relações entre os conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam. As palavras usadas juntamente com essas linhas para ligar esses conceitos, são chamadas de

palavras de ligação. Quando existem dois conceitos unidos por uma palavra de ligação, compondo uma afirmação com sentido, tem-se a proposição (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Esses mapas são diagramas de significados. Como a aprendizagem significativa implica a atribuição de significados, mapas conceituais, construídos por professores e alunos, refletirá esses significados, pois possibilita que o conhecimento seja externado (MOREIRA, 2011).

Mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo do mapa (como se fosse o “tema”) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na parte inferior do mapa. Mas este é apenas um modelo, mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de organização. Por outro lado, deve ficar claro no mapa quais os conceitos mais importantes e quais os secundários ou específicos diante de um determinado contexto (NOVAK; GOWIN, 1999; NOVAK; CAÑAS, 2010).

Para promover a aprendizagem significativa é recomendado ao professor o uso dos mapas conceituais como recurso didático, com o objetivo de identificar os subsunçores – necessários ao conteúdo - na estrutura cognitiva dos alunos (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Nessa perspectiva, é importante que os conteúdos de Química não se resumam apenas em transmissão de informações, mas sim, estejam relacionados com o cotidiano do aluno, possibilitando despertar seu interesse e atribuição de significação. Essa ausência da relação entre o conhecimento escolar e o conhecimento cotidiano dos alunos é uma das grandes dificuldades no processo de ensino aprendizagem da Química (ANTUNES et al., 2009).

Nesta pesquisa abordamos o conteúdo químico Propriedades Coligativas, em especial, as propriedades Ebulioscopia e Osmoscopia. Essas propriedades são aquelas que se alteram quando um soluto não volátil é adicionado a um líquido puro. (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005).

Santos e colaboradores (2013) afirmam que esse é um dos conteúdos da Química mais difíceis de entender, visto que suas definições operacionais envolvem a capacidade de compreender e relacionar muitas variáveis e de como interferem em fenômenos como a evaporação, condensação e fusão por exemplo.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi utilizar os mapas conceituais para identificar as aprendizagens significativas de conceitos químicos relacionados a duas propriedades coligativas: Ebulioscopia (aumento da temperatura de ebulição de um líquido puro, porque nele foi adicionado um soluto não volátil) e Osmoscopia (a difusão de um líquido

para outro através de membranas), promovidas por meio das atividades experimentais investigativas executadas por alunos da 2ª série do Ensino Médio.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual localizada na cidade de Manaus (AM), com 16 alunos no primeiro encontro, e 18 alunos no segundo encontro, da 2ª série do Ensino Médio. Esses alunos participaram de um curso executado no laboratório da própria escola, no qual realizaram atividades experimentais investigativas que estavam relacionadas com as propriedades coligativas: Ebulioscopia e Osmoscopia. Cada propriedade foi trabalhada experimentalmente em encontros diferentes.

Os alunos assinaram os Termo de Assentimentos dos alunos e os respectivos pais os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, onde autorizaram os alunos a participarem do curso. É importante sinalizar que foi reservado um encontro, antes de qualquer atividade, onde os alunos foram introduzidos ao mapa conceitual, aprenderam como se constrói elaborando um.

A coleta de dados se deu por meio de fichas de atividades e a construção individual de mapas conceituais ao final de cada atividade experimental investigativa. Esse tipo de atividade requer um papel mais ativo do aluno, onde um problema é dado e este aluno precisa elaborar hipóteses e plano de ação para resolver o problema proposto. Como não é uma atividade comum para o aluno, é necessário introduzir essa atividade aos poucos, aumentando o nível de investigação, como propõe Borges (2002) no Quadro 1.

NÍVEL DE INVESTIGAÇÃO	PROBLEMAS	PROCEDIMENTOS	CONCLUSÕES
Nível 0	Dados	Dados	Dados
Nível 1	Dados	Dados	Em aberto
Nível 2	Dados	Em aberto	Em aberto
Nível 3	Em aberto	Em aberto	Em aberto

Quadro 1 – Níveis de investigação no laboratório de Ciências.

Fonte: BORGES (2002, p. 23)

Borges (2002) considera que as primeiras atividades experimentais investigativas devem ser simples e em pequenos grupos, aumentando o nível de investigação gradativamente com o tempo.

As atividades experimentais investigativas realizadas na pesquisa apresentaram inicialmente os seguintes problemas:

- **1ª Atividade:** Após uma discussão sobre a osmose: “sabendo disso, se tivermos a nossa disposição algum legume, como a batata, como seria possível observar a ocorrência do processo da osmose nesse vegetal?” (nível 1);
- **2ª Atividade:** Apresentando algumas amostras (água, solução insaturada de sal, solução saturada de sal) “qual dessas amostras seria ideal para ser usada no cozimento de alimentos?” (nível 2).

Os alunos analisaram os materiais que estavam à disposição e levantaram suas hipóteses, executando o experimento. Tiveram como auxílio na organização dos resultados, uma ficha de atividade, e ao final tiraram suas conclusões e construíram seus mapas conceituais.

Quanto à elaboração dos critérios de avaliação e análise dos mapas conceituais construídos, foram utilizadas as categorias de avaliação do trabalho de Trindade (2011), baseando-se em dez questões principais que foram adaptadas, conforme o Quadro 2.

Quanto ao critério de pontuação para cada categoria, tem-se 1,0 para quando o aluno apresenta a categoria no seu mapa, 0,5 para a apresentação parcial de uma categoria e 0,0 para a ausência da categoria. Considerou-se 10 pontos, o qual se refere ao somatório das categorias, a nota máxima. Como média satisfatória adotou-se 5,0 pontos, ou seja, metade do total de pontos permitidos.

CATEGORIAS	
1. Conceitos Básicos	6. Clareza e Estética do Mapa
2. Conceitos Novos	7. Proposições
3. Ligações entre Conceitos	8. Hierarquização
4. Palavras de Ligação	9. Diferenciação Progressiva
5. Exemplos	10. Reconciliação Integradora

Quadro 2 – Categoria para análise dos mapas conceituais
Fonte: TRINDADE (2011, p. 48)

Segundo TRINDADE (2011), a elaboração desses critérios de avaliação está fundamentada nas obras de MINTZES, WANDERSSE e NOVAK (2000) e NOVAK e GOWIN (1999), buscando minimizar a dificuldade de análise apontada no trabalho de CORREIA (2009) por exemplo, que tem relação com o tempo, já que a análise de mapas conceituais é um processo bastante demorado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cumprido esclarecer que, anterior a 1ª Atividade foi realizada com os 18 alunos participantes da pesquisa uma atividade didática para familiarizá-los com a elaboração de **Mapas Conceituais**. Durante a atividade, na elaboração dos mapas, os alunos pediram a ajuda ao pesquisador, buscando esclarecer dúvidas vinculadas às **palavras de ligação** e a definição do que usar como **conceito**. Desse modo, pode-se inferir que os estudantes compreenderam a dinâmica de elaboração dos Mapas Conceituais.

1ª Atividade: Osmoscopia

Inicialmente foi perguntado aos alunos: “Se tivermos a nossa disposição algum legume, como a batata, como seria possível observar a ocorrência do processo da osmose nesse vegetal?”

Essa atividade apresentou um nível de investigação 1, de acordo com a categorização proposta por Borges (2002). Desse modo, a situação problema foi levantada pelo pesquisador, bem como uma proposta de procedimento. Mas, vale ressaltar que não havia na ficha de atividade os materiais necessários, os alunos tiveram que escolher os materiais que julgaram ideais para a realização do procedimento.

Os alunos então, antes de executarem o procedimento proposto, levantaram suas próprias hipóteses. Podemos citar aqui dois exemplos delas: “*Descascar a batata e mergulhar na água*”, “*Descascar a batata ou cortar a mesma e por sal e observá-la*”.

Partindo para a execução dos procedimentos, os alunos conseguiram executá-los sem muita dificuldade. O experimento trabalhava os conceitos da **Osmoscopia**, propriedade coligativa relacionada a difusão de um líquido para outro através de membranas. Ela estuda a ocorrência da osmose entre duas soluções de concentrações diferentes, sendo uma delas mais concentrada que a outra.

Após a realização da 1ª Atividade, que estava relacionada a **Osmoscopia**, os alunos construíram mapas conceituais. Os mapas conceituais relacionados ao primeiro encontro foram construídos individualmente pelos 16 alunos que estiveram presentes. A análise feita pelas categorias de Trindade (2011), possibilitou a obtenção dos resultados mostrados nas Figuras 1 e 2.

Na Figura 1 são apresentados os valores pontuados por cada aluno. Pode-se perceber, pelos dados que 43,7 % dos alunos obtiveram média satisfatória, em oposição a 56,3 % que tiveram um rendimento insatisfatório.

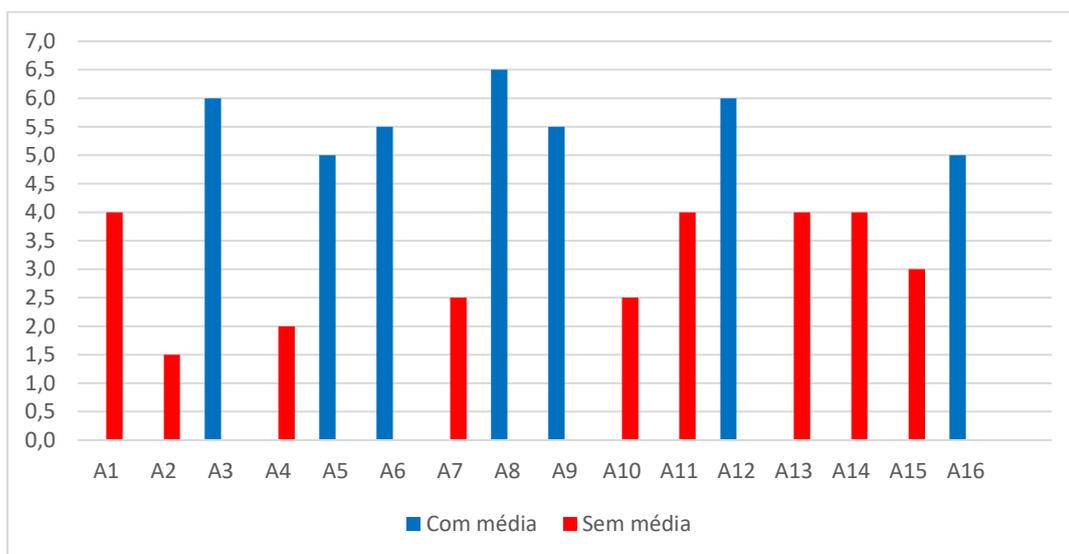


Figura 1 – Análise dos Mapas Conceituais construídos por alunos da 2ª série do Ensino Médio referente a 1ª atividade investigativa sobre Osmoscopia.

Em conjunto com esses dados, a Figura 2 revela as categorias nas quais os alunos demonstraram mais facilidade em trabalhar na construção dos mapas.

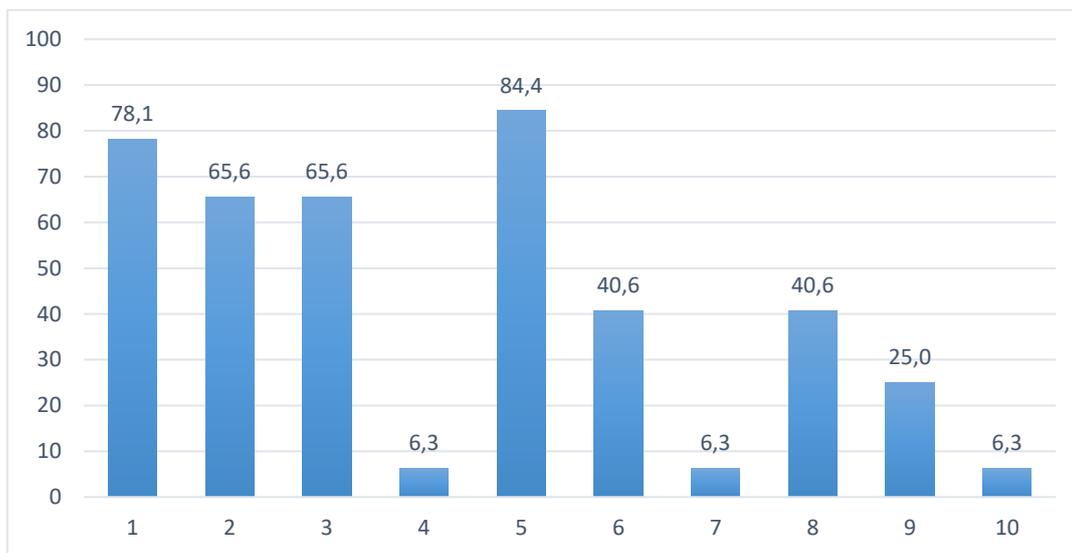


Figura 2 – Análise das categorias identificadas nos Mapas Conceituais construídos por alunos da 2ª série do Ensino Médio referente a 1ª atividade investigativa sobre Osmoscopia.

Os mapas foram bem organizados hierarquicamente, levando em conta a pouca familiaridade dos alunos com o instrumento, apresentando **Hierarquização** (categoria 8) com 40,6%, ou seja houve uma ordenação sucessiva, apresentando no mínimo 3 níveis hierárquicos.

Os **Exemplos** (categoria 5), os quais se voltavam também aos sistemas organizados durante os experimentos e materiais utilizados, mostrou ser a categoria mais frequente, com

84,4 %. Destacam-se também os **Conceitos Básicos** (categoria 1) – como, solução, concentração, diluição – que já existiam na sua estrutura cognitiva, com 78,1 %, e além disso, os alunos apresentaram uma quantidade significativa de **Conceitos Novos** (categoria 2) – como, permeabilidade, difusão – com 65,6 %.

Uma categoria que foi pouco frequente nos Mapas Conceituais dos alunos foi a **Reconciliação Integradora** (categoria 10), que apresentou 6,3 % de frequência nos mapas elaborados, como é mostrado na Figura 2. Essa categoria está relacionada com o rearranjo dos conceitos, as relações cruzadas ou transversais entre os conceitos presentes no mapa. De acordo com Ausubel (2000) a categoria tem mais a ver com a aprendizagem significativa superordenada, que ocorre com menos frequência. A **Diferenciação Progressiva** (categoria 9) está mais relacionada à aprendizagem significativa subordinada, que é a mais comum, corroborando com os dados apresentando 25,0% de frequência nos mapas (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980; MOREIRA, 2011).

Segundo MOREIRA (2011), quando se aprende de maneira significativa tem-se que progressivamente diferenciar significados dos novos conhecimentos adquiridos a fim de perceber diferenças entre eles, porém é preciso também proceder a reconciliação integradora. Se apenas se diferencia cada vez mais os significados, acaba-se por perceber tudo diferente. Isso mostra a dificuldade dos alunos em estabelecer relações entre os conceitos, ideias e proposições.

Outras categorias menos trabalhadas foram as **Palavras de Ligação** (categoria 4) e **Proposições** (categoria 7), ambas com 6,3 % de frequência, como é possível analisar na Figura 2. Estas duas últimas categorias possuem relação entre si: uma proposição é a união de dois conceitos por uma palavra de ligação, e é necessário ter um sentido, tanto semântico quanto científico. Se não há palavra de ligação, uma proposição não foi formada. Nos mapas construídos é possível perceber que a **Ligação entre Conceitos** (categoria 3) apresentou 65,6% de frequência, ou seja, os alunos ligam um conceito a outro, que possui uma relação, mas não expressam essa relação por meio de uma **Palavra de Ligação**, deixando essa relação entre os conceitos não ter sentido, como é exemplificado na Figura 3.

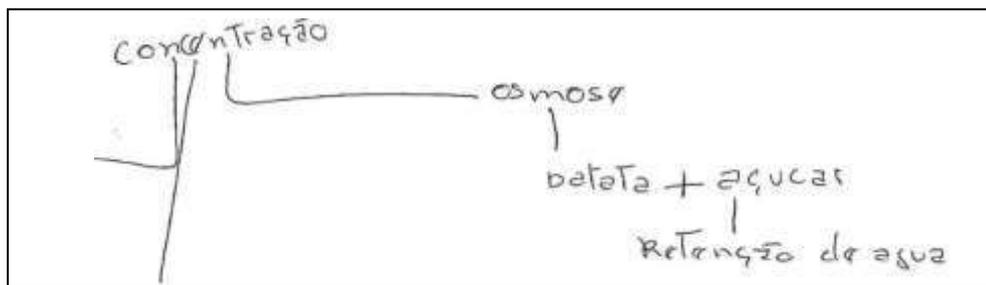


Figura 3 – Parte de um mapa conceitual construído por um aluno relacionado a 1ª atividade investigativa, voltada aos conceitos da Osmoscopia.

Nesse fragmento do mapa pode-se analisar que o aluno relaciona o conceito de concentração com o conceito de osmose, porém, não usa nenhuma palavra de ligação para explicar como esses conceitos se relacionam, mas, entre esses dois conceitos, há uma relação.

2ª Atividade: Ebulioscopia

A 2ª atividade investigativa estava voltada para os conceitos da **Ebulioscopia**, propriedade coligativa relacionada ao aumento da temperatura de ebulição de um líquido puro, porque nele foi adicionado um soluto não volátil.

Inicialmente foi perguntado aos alunos: “qual dessas amostras (água, solução insaturada de sal, solução saturada de sal) seria ideal para ser usada no cozimento de alimentos?”

Essa atividade apresentou um nível de investigação 2, de acordo com a categorização proposta por Borges (2002). Assim, apenas a situação problema foi levantada pelo pesquisador, as hipóteses, os procedimentos e análise dos resultados ficaram por conta dos alunos.

Algumas das hipóteses levantadas podem ser exemplificadas a seguir: “*usaria as quantidades certas para água, só a água vai ferver mais rápido. Já os outros demoram mais a ferver a água*”, “*Faremos as soluções e usaremos o mergulhão por 1 minuto em cada para determinar a maior temperatura*”. As hipóteses dos alunos nesta atividade mostraram um nível maior de elaboração comparado a 1ª atividade.

Analisando os materiais disponíveis e após elaborar suas próprias hipóteses, os alunos descreveram os procedimentos que adotariam para resolver o problema proposto e realizaram o experimento. Ao final da atividade, os alunos tiraram suas conclusões e construíram os mapas conceituais individualmente. Na Figura 4 estão os resultados da análise dos mapas da 2ª atividade, que estava relacionada a **Ebulioscopia**, na qual participaram 18 alunos. A análise também foi feita pelas categorias de Trindade (2011).

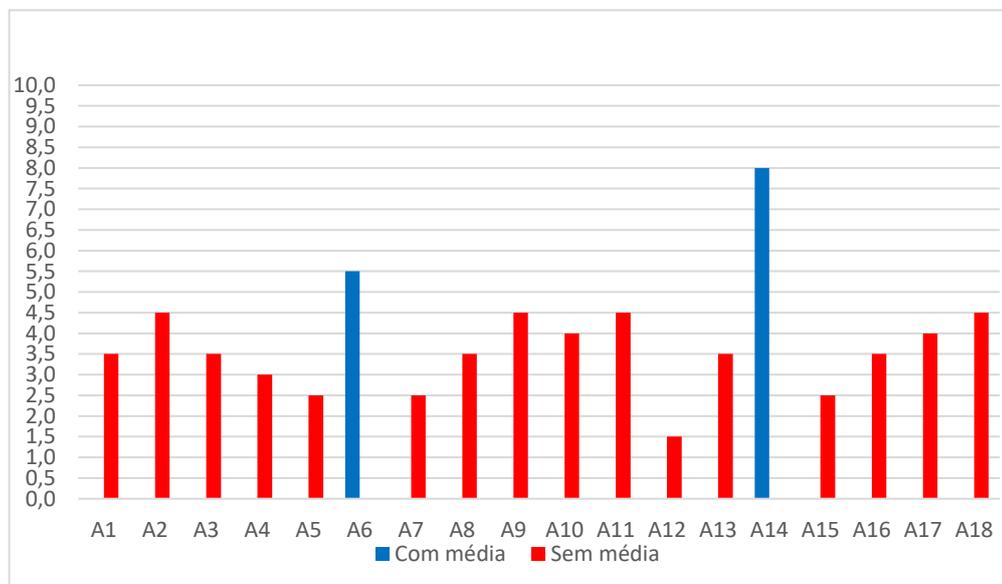


Figura 4 – Análise dos mapas conceituais construídos por estudantes da 2ª série do Ensino Médio referente a 2ª atividade investigativa, voltada aos conceitos da Ebulioscopia.

A Figura 4 mostra que somente 11,1 % obtiveram média satisfatória, em oposição a 88,9 % que tiveram um rendimento insatisfatório. Essa quantitativo baixo pode ser devido ao aumento de nível da investigação, nível 2 segundo Borges (2002), e o nível de complexidade da atividade, na qual os próprios alunos deveriam levantar uma hipótese e propor o experimento para solucionar o problema inicial. Vale destacar os alunos nunca haviam tido contato com esse tipo de atividade

Corroborando com Borges (2002), Kasseboehmer, Hartwig e Ferreira (2015) alertam para o fato de que o progresso no desempenho dos alunos, a autonomia e outras habilidades desenvolvidas por meio das atividades investigativas não são imediatas. As primeiras atividades devem ser simples e com o passar do tempo pode-se aumentar a complexidade dos problemas.

Em conjunto com esses dados, a Figura 5 apresenta as categorias mais frequentes na construção dos mapas relacionados a esta atividade. A categoria de maior frequência foi a 1, relacionada com os **Conceitos Básicos** (80,6 %) – como por exemplo: ebulição, temperatura, concentração –, seguido dos **Exemplos** e sistemas utilizados (categoria 5) com 75,0 %.

Os alunos apresentaram também, 66,7 % de **Conceitos Novos** (categoria 2) – como por exemplo: solução insaturada, supersaturada, volatilidade – e 47,2 % mostraram mapas com **Clareza e Estética** (categoria 6), ou seja, mapas mais legíveis e com conceitos destacados.

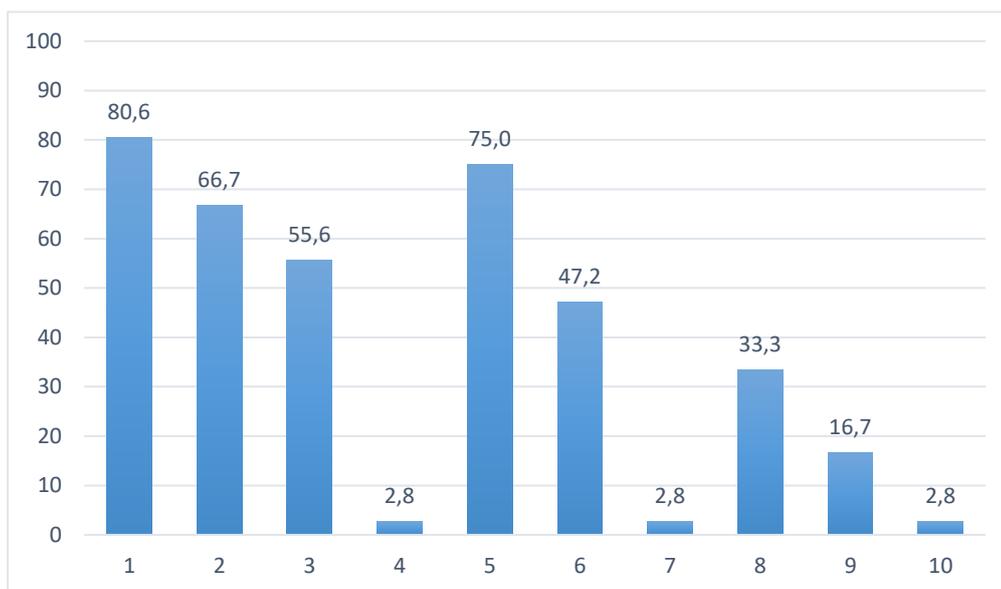


Figura 5 – Análise das categorias identificadas nos mapas conceituais construídos por estudantes da 2ª série do Ensino Médio referente a 2ª atividade investigativa, voltada aos conceitos da Ebulioscopia.

Ainda na Figura 5 podemos perceber poucas **Palavras de Ligação** (categoria 4) e **Proposição** (categoria 7), ambas com 2,8%. Com o mesmo percentual de 2,8% a **Reconciliação Integradora** (categoria 10) se manteve baixa, e como discutido na análise da 1ª atividade, esta categoria está relacionada com o rearranjo dos conceitos, as relações cruzadas ou transversais entre os conceitos presentes no mapa e ocorre com menos frequência, pois possui relação com a aprendizagem significativa superordenada.

4 CONCLUSÃO

Foi possível perceber, pela análise dos Mapas Conceituais, indícios da Aprendizagem Significativa de Conceitos Novos e Básicos pela ligação que os alunos faziam entre esses conceitos, ou seja, os alunos incluíram no mesmo mapa um conceito que já estava inserido na sua estrutura cognitiva e um conceito que foi aprendido durante as atividades, numa tentativa de mostrar a relação que ele conseguiu fazer entre esses conceitos, por mais que não conseguissem encaixar uma palavra de ligação direta, caracterizando uma aprendizagem significativa.

A segunda atividade apresentou um número significativo de mapas conceituais com uma média abaixo do determinado pelo método de análise escolhido, nos fazendo lembrar do aumento de nível investigativo, o que requer mais esforço e familiarização com o método. Isso

nos permite relacionar diretamente as experimentações investigativas com a aprendizagem significativa dos alunos também.

Os mapas conceituais, por mais desafiadores que sejam, se apresentam como um instrumento didático de grande importância, que auxilia na construção de conceitos químicos permitindo a autonomia do aluno e facilitando o estabelecimento de relações e significados entre esses conceitos, possibilitando que o aluno aprenda significativamente.

É notório a necessidade de familiarização com esse instrumento, tanto pelo professor quanto pelo aluno, que é acostumado a realizar o mesmo tipo de atividade e avaliação, quase sempre tradicionais.

Ao final das atividades os alunos fizeram uma avaliação positiva do que fizeram, afirmando quererem realizar mais atividades como esta, pois, segundo eles, esse tipo de atividade (que somente três alunos disseram já terem realizado), favorece a compreensão dos fenômenos e permite uma melhor interação professor-aluno e aluno-aluno. Alguns descreveram se sentir confortáveis com a atividade e que “pareceram” um cientista.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, M.; ADAMATTI, D. S.; PACHECO, M. A. R.; GIOVANELA, M. pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 31, N° 04, 2009, p. 283 - 287.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2000.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BORGES, A. T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Vol. 19, N° 3, 2002, p. 9 – 31.

BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a Ciência Central**. 9ª ed. Prentice-Hall, 2005.

CORRÊA, R. G. **Estudo do Perfil Motivacional para o Aprendizado de Química** [dissertação]. São Paulo: São Carlos, 2009.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 31, N° 03, 2009, p. 198 – 202.

KASSEBOEHMER, A. C.; HARTWIG, D. R.; FERREIRA, L. H. **Contém Química 2: Pensar, Fazer e Aprender pelo Método Investigativo**, 2a. ed, São Carlos: Pedro & João Editores, 2015.

MINTZES, J. J.; WANDERSSE, J. W.; NOVAK, J. D. **Ensinando Ciência para a Compreensão**: uma visão construtivista. Lisboa: Plátano, 2000.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: um Conceito Subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**. Vol. 3, 2011, p. 25-46.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa em Mapas Conceituais. In: **I Workshop sobre Mapeamento Conceitual**. São Paulo. UFRGS, Vol. 24, N° 06, 2013.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a Aprender**. 2 ed. Lisboa: Plátano, 1999.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A Teoria Subjacente aos Mapas Conceituais e como Elaborá-
Los e Usá-Los. **Práxis Educativa**. Vol. 5, N° 1, 2010, p. 9 – 29.

TRINDADE, J. O. Ensino e Aprendizagem Significativa do Conceito de Ligação Química por meio de Mapas Conceituais [dissertação]. São Carlos: UFSCar, 2011.

VIEIRA, F. A. C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica**: Análise Fenomenológica do Potencial de uma Proposta de Ensino [tese]. São Paulo: Bauru, 2012.

EDUCIÊNCIA: DA INTERDISCIPLINARIDADE AO STEAM

Elizabeth A.L.M. MARTINES^a, Leandro B. DUTRA^b, Paulo R.de O. BORGES^c

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Grupo de pesquisa
Palavra 2; Interdisciplinaridade
Palavra 3. STEAM

E-mail:

^a bethmartines@gmail.com

^b ldutra@uea.edu.br

^c paulo_borges48@hotmail.com

Eixo Temático 3: O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

RESUMO

O Grupo de Pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) foi criado na Universidade Federal de Rondônia (UNIR) em 2002 e vem atuando de forma interdisciplinar e transdisciplinar na área de Ensino de Ciências, principalmente com a formação de professores de Biologia, Química, Física e Informática, incorporando Artes e Engenharia. O objetivo deste trabalho é analisar a trajetória do grupo EDUCIENCIA na área de Ensino de Ciências no período de 2002 a 2019, a partir dos conceitos de interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e STEAM, desde os primeiros trabalhos rumo ao STEM. Atuando dentro da abordagem CTSA, os primeiros trabalhos foram realizados na perspectiva da inter/transdisciplinaridade, mas evoluíram para a metodologia STEAM, com a valorização das artes, tecnologia e por último, da engenharia. Tem trabalhos na área de produção de material instrucional inovador, mas a ênfase tem sido a formação de professores nas Licenciaturas de Ciências Biológicas, Química, Física e Informática da UNIR e de instituições parceiras como SEDUC, MEC, Institutos Federais, entre outras.

207

1 INTRODUÇÃO

O Grupo de Pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) foi criado na Universidade Federal de Rondônia (UNIR) em 2002, tendo sido oficializado pela aprovação do Parecer nº 286/CPE em reunião do Conselho Acadêmico (CONSEA/UNIR) realizada no dia 11/09/2002. Sua criação foi justificada pelo fato de que a região Norte do Brasil apresenta(va) uma grande discrepância das regiões Sul e Sudeste (desequilíbrio exógeno), mas também um desequilíbrio endógeno quanto ao desenvolvimento regional e de formação de recursos humanos nas áreas de Ciência e Tecnologia (C&T), uma vez que o estado do Pará se destaca dos demais estados da região neste aspecto.

Com a criação do Laboratório EDUCIENCIA pretendia-se formar uma rede cooperativa de pesquisadores e Instituições de ensino e pesquisa de diversas regiões do país para o desenvolvimento de ações que concorreriam para diminuir os desequilíbrios exógenos e endógenos visando contribuir para a superação de desigualdades geradas historicamente.

O contexto ainda apresentava avanços técnico-científicos impondo modificações no mundo do trabalho, nas ciências, nos paradigmas de apropriação dos recursos naturais e nas relações sociais intra e inter-regionais, nacionais e internacionais, exigindo o aperfeiçoamento de recursos humanos ligados ao desenvolvimento do ensino de ciências e divulgação de C&T, com vistas ao desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira e de outros ecossistemas nacionais.

Outra questão crítica do contexto de criação do Laboratório EDUCIENCIA era a desmotivação que se abatia sobre os professores da educação básica brasileira, impedido que eles discutissem e experimentassem com relativa autonomia e profundidade as mudanças necessárias nos processos educativos, amplamente fomentadas pelos inúmeros documentos produzidos pelo Ministério da Educação (MEC). Quanto ao ensino superior, enfrenta(va)-se questões oriundas da baixa procura e do elevado índice de evasão dos cursos de formação inicial de professores na área de Ciências da Natureza e Matemática, até mesmo nas universidades públicas.

Considerando essas peculiaridades, constatava-se a necessidade de preparação de material didático compatível com a visão CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), incluindo-se aí, programas permanentes de formação inicial e continuada de professores, em especial para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, utilizando e aperfeiçoando as competências instaladas em cada Departamento da UNIR e instituições parceiras. Assim, este trabalho se justifica pelo fato de que o grupo vem desenvolvendo trabalhos de relevância social e científica na formação de professores da área de Ensino de Ciências e Matemática no estado de Rondônia há 17 anos, numa perspectiva inter/transdisciplinar com o propósito de produzir avanço científico e melhorias no ensino da área na educação básica.

O objetivo deste trabalho é analisar a trajetória do grupo EDUCIENCIA na área de Ensino de Ciências no período de 2002 a 2019, a partir dos conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, desde os primeiros trabalhos inter/transdisciplinares até a inserção das Artes e da Engenharia. A estrutura do mesmo apresenta além desta Introdução, o método utilizado na Seção 2 e os Resultados e Discussão nas subseções 3.1 Os primeiros trabalhos inter/transdisciplinares e 3.2 Da interdisciplinaridade ao STEAM.

2 METODOLOGIA

Este trabalho corresponde a uma pesquisa qualitativa e o método utilizado foi a análise documental do Processo que culminou com a criação do grupo de pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) e dos projetos desenvolvidos ao longo destes 17 anos, registrados em processos físicos da UNIR, relatórios e na Plataforma Lattes (Currículo Lattes e Grupos de Pesquisa). O uso da técnica de análise documental como única fonte de informações é recomendável quando a coleta de dados é problemática, seja porque o pesquisador não dispõe de tempo suficiente para utilizar outras técnicas, seja por dificuldades de deslocamento, sendo que no momento, ambas as situações se aplicam. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 39).

Além disso, as pesquisas avaliativas recorrem frequentemente à análise documental para coletar dados de uma forma não-invasiva, isto é, sem que haja interação entre o investigador e os participantes de um programa, o que pode ser útil em muitos casos, já que a presença do avaliador pode influenciar os dados que estão sendo produzidos. (DEY; FENTY, 1997). Além da vantagem de ser uma técnica não-invasiva, os documentos são fontes estáveis e ricas, pois persistindo ao longo do tempo, podem ser utilizados em diferentes estudos, podendo ser analisados por diferentes pesquisadores dando origem a diferentes interpretações; podem fornecer evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador e representam uma fonte "natural" de informação, podendo oferecer informações importantes sobre o contexto onde foram produzidos; indica problemas que podem ser mais bem explorados por outros meios e como uma fonte tão rica de informações sobre a natureza do contexto nunca deve ser ignorada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Os primeiros trabalhos inter/transdisciplinares

Como já mencionado anteriormente, o grupo de pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) da UNIR surgiu comprometido com a Abordagem CTSA, ao vislumbrar a necessidade de se desmistificar os conceitos de ciência e tecnologia, compreendendo sua dimensão social (os fatores de natureza social, política ou econômica que influenciam a mudança científico-tecnológica), bem como as repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança. Para isto, enfatiza uma educação científica orientada para a cidadania e a democracia, promovendo a responsabilidade social na tomada de decisões coletivas relacionadas com a Ciência e a Tecnologia. (AULER, 2007).

Uma das formas de se trabalhar o ensino de ciências nesta abordagem é a interdisciplinaridade, enquanto um enfoque teórico-metodológico, que surgiu na segunda

metade do século passado, em resposta à necessidade de superar a fragmentação e a excessiva especialização do conhecimento, causados pelo positivismo com raízes no empirismo, no naturalismo e no mecanicismo científico do projeto da modernidade. (JAPIASSU, 1976).

Para Japiassu (1976), a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto. Neste sentido, o Laboratório EDUCIENCIA foi formado por professores de diferentes departamentos da UNIR com o objetivo de favorecer a integração disciplinar em projetos e atualmente conta com 16 (dezesesseis) pesquisadores dos Departamentos de Ciências Biológicas, Física, Química, Geografia e Informática, além de pesquisadores de outras instituições como Institutos Federais (IFRO, IFMT, IFMA), entre outros.

Os projetos interdisciplinares desenvolvidos pelo grupo buscam atualizar o caráter de interdependência e interatividade existente entre as coisas e as ideias, bem como a visão histórica e de contexto da realidade, demonstrando “[...] que vivemos numa grande rede ou teia de interações complexas” e ajudando a “[...] compreender que os indivíduos não aprendem apenas usando a razão, o intelecto, mas também a intuição, as sensações, as emoções e os sentimentos.”. A interdisciplinaridade é um movimento que valoriza a criatividade das pessoas, a complementaridade dos processos, a inteireza das relações, o diálogo, a problematização, a atitude crítica e reflexiva, enfim, acredita numa “[...] visão articuladora que rompe com o pensamento disciplinar, parcelado, hierárquico, fragmentado, dicotomizado e dogmatizado que marcou por muito tempo a concepção cartesiana de mundo.” (DANTAS, 2019, s/p).

Entretanto, a criação do grupo de pesquisa também preconizava uma postura transdisciplinar, segundo as teorizações de Weil, D’Ambrosio e Crema (1993). Esses autores defendem uma nova transdisciplinaridade que se aproxima em muitos pontos da interdisciplinaridade, mas vai além. Como um movimento holístico que engloba aspectos filosóficos-históricos e psico-antropológicos, ao ser aplicada à educação, esta corrente defende o respeito pelas diferenças, a solidariedade na satisfação das necessidades fundamentais, a convivência harmônica com a natureza e o reconhecimento de que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar, como mais corretas ou verdadeiras, explicações sobre a realidade, valorizando-se diferentes saberes, como os míticos-religiosos, o senso comum, entre outros.

Os autores defendem que a nova transdisciplinaridade é uma forma de abordagem holística intelectual onde estão presentes as ciências, as tradições, as artes e as filosofias e que

prioriza o aprendizado de um novo código humano que vincule novamente o conhecimento ao amor e à compaixão ou serviço, a celebração da vida e o encontro. (WEIL; D'AMBROSIO; CREMA, 1993).

Segundo Nicolescu (1997, s/p), como o prefixo "trans" indica, a transdisciplinaridade diz “[...] respeito ao que está, ao mesmo tempo, *entre* as disciplinas, *através* das diferentes disciplinas e *além* de todas as disciplinas. Seu objetivo é *a compreensão do mundo presente*, e um dos imperativos para isso é a unidade do conhecimento.”. Diante de diferentes níveis (ou) instâncias de Realidade, o espaço entre as disciplinas e além das disciplinas está cheio, assim como o vácuo quântico está cheio de possibilidades.

É importante compreendermos que a proposta transdisciplinar para a pesquisa ou para a educação, ao encorajar a reconciliação das diferentes áreas do conhecimento e de diferentes níveis de realidade, não exclui a perspectiva disciplinar, uma vez que elas não são antagônicas, mas complementares; não prescinde da severidade científica, mas sua racionalidade aberta pressupõe uma relação dialógica entre o rigor, a abertura e a tolerância.

Nicolescu (1997) caracterizou a proposta transdisciplinar para a pesquisa e educação como uma investigação / educação *in vivo*, confrontando-a com a investigação /educação disciplinar tradicional que ele intitulou *in vitro*. O Quadro 1 descreve, comparativa e sinteticamente, cada uma delas

Quadro 1 – Comparação da Educação disciplinar com a transdisciplinar.

A EDUCAÇÃO DISCIPLINAR (<i>in vitro</i>)	A EDUCAÇÃO TRANSDISCIPLINAR (<i>in vivo</i>)
Aceitação de apenas uma instância de realidade, de uma visão simplificadora dessa realidade e da lógica do terceiro excluído	Aceitação de múltiplas instâncias de realidade, de uma visão complexa dessa realidade, e da lógica do terceiro incluído
Separação entre o mundo externo (objeto do conhecimento) e o mundo interno (sujeito que se dispõe a conhecer)	Integração entre o mundo externo (objeto de compreensão) e o mundo interno (sujeito que tenta compreender)
Foco no conhecimento	Foco na compreensão
Envolvimento da inteligência racional	Envolvimento do indivíduo integral: uma relação dialógica entre a mente, o corpo, os sentimentos, o espírito, a intuição e a imaginação
Orientação para disputas de poder e para o consumo	Orientação para o permanente encantamento, o encontro do próprio lugar no mundo e a partilha
Desconsideração de valores	Consciência e prática dos valores transdisciplinares

Fonte: Elaborado por VENTURELLA (2005) baseado em palestra proferida por Nicolescu (1997).

O projeto de criação previa a atuação dos pesquisadores do EDUCIENCIA de forma transdisciplinar nas seguintes Linhas de ação: Políticas educacionais e formação inicial e continuada de professores; Estudos e pesquisas na área de Educação Científica, principalmente da Iniciação científica; Produção de materiais didáticos contextualizados local / regionalmente;

Eventos de integração e disseminação de experiências pedagógicas e conhecimentos; Intercâmbio cooperativo com grupos consolidados na área. Atualmente, estas estão contempladas em cinco Linhas de pesquisa.

Nossos projetos valorizam os documentos oficiais construídos coletivamente e divulgados pelo MEC, bem como os programas que foram oferecidos em redes colaborativas, os quais se tornaram base de investigações-formação junto aos alunos das licenciaturas da área e professores das escolas de educação básica, nas duas últimas décadas.

O primeiro trabalho implementado foi o Programa Integrado de ensino, pesquisa e extensão “PCNs e o currículo em ação em escolas públicas de Porto Velho / RO”, que privilegiou a pesquisa-ação na formação de professores da área de Matemática, Ciências da Natureza e suas Tecnologias na perspectiva do desenvolvimento profissional dos professores-pesquisadores e da melhoria do ensino na área. O projeto permitiu que alunos da licenciatura de Ciências Biológicas desenvolvessem no estágio supervisionado (ensino), pesquisa-ação sobre conteúdo da educação básica indicado pelos professores das salas em que estagiavam (pesquisa) tendo como referência o que era proposto pelos documentos oficiais, levando em consideração a realidade regional e local (extensão).

Tendo sempre em perspectiva uma educação transdisciplinar, o estágio curricular se configurou em “[...] uma vivência integralizadora, permanente-abrangente e encantadora-transformadora dos indivíduos que dela participam, características que não existem nem são postas em prática de maneira isolada [...]” (VENTURELLA, 2005, p. 3), mas, ao contrário, se interpenetraram e se influenciaram simultaneamente, culminando com a escrita e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Por considerar os sujeitos do conhecimento como seres singulares e abertos em sua totalidade passou-se a considerar a história de vida e de formação dos professores, começando pelo projeto de Iniciação Científica “História oral com formadores do curso de Ciências Biológicas da UNIR - expectativas e possibilidades da prática docente” (MARTINES; WREGGE, 2009). Paralelamente, seguiu-se buscando recursos para a consolidação da pesquisa em Ensino de Ciências na UNIR, tendo o grupo sido contemplado com projeto aprovado no Edital Ciência de Todos / FINEP (Convênio nº 0105065100). Os recursos foram destinados à construção de um prédio de 140 m² para sediar o grupo no Campus José Ribeiro Filho, Bloco 2G e à reforma de laboratórios de ciências de duas escolas públicas de Porto Velho/ RO que eram campo de estágio de nossos alunos das licenciaturas da área. Outro projeto que agregou

recursos para equipar em parte o prédio construído foi “Ciência e arte para a defesa da vida em Rondônia” aprovado no Programa de infra-estrutura para jovens pesquisadores / Programa Primeiros Projetos através do EDITAL Nº 002/2007 / SEPLAN / CNPq.

Com a contratação de novos professores para atuarem nas licenciaturas da área o grupo foi se fortalecendo e em 2009 organizamos nossa primeira publicação: o livro “Professores de Ciências - Encontro de águas” que divulga narrativas de professores sobre a prática docente e formação de professores na Primeira Parte; resultados de pesquisas na área na Segunda Parte e ensaios que apontam tendências e ideias para a inovação e desenvolvimento das pesquisas e práticas na área de ensino de ciências na Terceira Parte.

Com novos docentes em processo de doutoramento pudemos aprovar mais um projeto para a produção, aplicação e avaliação de vídeos educativos para o ensino de ciências no Edital nº 55/2008 - Programa de Ciência e Tecnologia para Amazônia - CT-AMAZONIA. (FRANCISCO JUNIOR et al., 2013). Seguindo o princípio integralizador de ensino, pesquisa e extensão, pudemos ainda aprovar projeto em Edital do CNPq para realização de pesquisas na implantação do projeto Um Computador por Aluno (UCA). Assim, o grupo se envolveu com a capacitação de professores no Projeto Formação Brasil acompanhando a formação de professores e o uso didático em sala de aula dos *laptops* educacionais distribuídos para oito escolas da rede pública de Rondônia através do projeto “Estudo de caso da implantação do Projeto UCA em Rondônia” (MARTINES et al., 2012; 2013; BRASIL, 2013; BORCHE, 2012). Outros projetos de extensão e investigação-formação também foram desenvolvidos.

Em todos estes projetos / ações perpassa a perspectiva transdisciplinar que considera cada ser humano como um ente inteiro e aberto (em oposição aos sistemas fechados), envolvendo em suas atividades não só a racionalidade, mas também o corpo, os sentimentos, a intuição, a imaginação e a espiritualidade. Coerentes com os princípios da transdisciplinaridade, buscamos sempre a integração da realidade às pessoas – e vice-versa –, em nossos projetos de pesquisa e de formação, trazendo à ação os saberes, as vivências e as experiências, intuições e sonhos para, a partir deles, estabelecer as conexões existentes entre nossa vida cotidiana e os saberes formais. (FRANCISCO Jr. et al., 2013a; UCHOA, 2012).

Desenvolver a humildade com relação ao conhecimento científico em oposição a uma postura arrogante e presunçosa - tão cara ao pensamento disciplinar moderno-, torna-se uma busca permanente para quem quer e deseja atuar numa formação transdisciplinar. Coerente com a história e a filosofia da ciência contemporânea, buscamos desenvolver a “consciência

permanente do caráter inacabado do saber e, por conseguinte, da feição inesgotável da busca pelo saber.” (VENTURELLA, 2005, p. 3).

Assim, uma coisa que se destaca neste grupo de pesquisa é a atitude de formação permanente, tanto como pessoas como professores-pesquisadores / formadores de outros professores. A consciência do estado inacabado de nosso conhecimento se configura, para além das limitações - em potencialidades. “Desse modo, essa é uma formação que se configura em um processo permanente, que ocorre ao longo da vida do sujeito e não se restringe a instituições de ensino formal”, mas se estende para “as ruas, os clubes, as igrejas, os locais onde encontramos lazer e diversão” (LAUTHARTTE et al., 2011; SOUZA, 2012; UCHOA et al., 2012), valorizando “os conhecimentos e percepções construídos nesses lugares e trazidos para a sala de aula, tornando-os subsídios para discussão e também objetos de reflexão e questionamento.” (VENTURELLA, 2005, p. 4).

A pesquisa no Currículo Lattes dos pesquisadores evidencia a abertura para outros grupos de pesquisa, a interação e colaboração entre pessoas e instituições, a formação de comunidades de aprendizagem (tanto em sala de aula como fora dela), a participação coletiva e compartilhada, a troca nas interações e muito mais. Entretanto, o forte de nossas ações sempre privilegiou a sala de aula das licenciaturas da área (Ciências Biológicas, Química e Física), nas quais a grande maioria dos pesquisadores do grupo atuam mais diretamente e na pós-graduação (Mestrado em Psicologia, Mestrado Profissional em Educação Escolar e Mestrado Profissional em Física, Doutorado em Educação em Ciências e Matemática), sempre associando tecnologias inovadoras e recursos das Artes, Jogos e Engenharia (SOUZA, 2013; FRANCISCO Jr., 2014; AZEVEDO, 2014; ANJOS, 2015; ALMEIDA, 2017; SILVA, 2018; entre outros). Também aprendemos com a participação em bancas de defesa de trabalhos de conclusão de cursos. Esta atuação leva os membros do grupo a se envolverem muito estreitamente com a (re)formulação curricular dos cursos de licenciatura e das escolas com quem interagem, seja de forma direta ou indiretamente, com a mediação de estagiários que são estimulados a sempre apresentar aos professores inovações didáticas e curriculares ao mesmo tempo em que aprendem com eles.

Em 2006, participamos em parceria com o Centro Interdisciplinar de Biologia Experimental e Biotecnologia (CIBEBI) do Projeto aprovado pelo CNPq “O DNA vai até você”, no qual alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas realizaram oficinas em escolas, supermercados etc. para extração de DNA de frutas e demonstração de tecnologias relacionadas com a atividade durante estágio supervisionado de licenciatura, num intercâmbio com a ONG “O DNA vai à escola”. Entre 2008 a 2009, muitos de nós nos envolvemos com o Projeto Institucional PRODOCENCIA financiado pelo MEC o que culminou com a participação na

publicação de dois volumes do livro sobre experiências do PRODOCENCIA (AMARAL; BRASILEIRO, 2009).

Outro projeto oferecido pelo MEC do qual a UNIR participou foi o curso à distância Mídias na Educação, coordenado por uma professora do EDUCIENCIA e com participação de outros membros. O Curso qualificou centenas de professores da rede pública do estado de Rondônia e professores da universidade para o uso de diferentes mídias nos processos de ensino-aprendizagem, especialmente visando a inclusão de pessoas com deficiências. (ANDRADE, 2011; BATISTA, 2012; ANJOS, 2015; SILVA, 2016).

Com o estímulo dado às universidades públicas para participarem de experiências consorciadas e pesquisas de Educação a Distância (EaD), lideramos a criação na UNIR de uma Licenciatura em Ciências Naturais e Biologia na modalidade de EaD que atendeu cerca de 200 professores da rede pública que não possuíam curso superior na área. Foram formadas quatro turmas de cerca de 50 alunos cada espalhados em quatro polos de atendimento presencial (Porto Velho, Ariquemes, Rolim de Moura e Vilhena) entre 2008 e 2014. (MARTINES et al., 2009).

Outra participação ativa do grupo na criação de redes de formação foi a participação em comissão interinstitucional que elaborou projeto de um doutorado na área dentro da REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (REAMEC). O Doutorado em Educação em Ciências e Matemática, aprovado pela CAPES em 2010 é coordenado pela Universidade Federal de Mato Grosso e é desenvolvido por uma Associação em Rede (AR) que envolve quase trinta IES da Amazônia Legal. Já doutorou mais de 120 professores de IES no Norte e Centro-Oeste, entre eles, membros do grupo. (ALVES, 2018).

Outra experiência de formação em rede com o qual o grupo se envolveu fortemente foi o Projeto Um Computador por Aluno (UCA) em Rondônia, com a formação continuada de professores no Projeto Formação Brasil para o uso didático em sala de aula dos *laptops* educacionais distribuídos para oito escolas da rede pública de Rondônia, em 2010/2012. (MARTINES et al., 2012; 2013; BRASIL, 2013; BORCHE, 2012).

Outra parceria se deu com a criação de uma rede para o desenvolvimento no estado de Rondônia do Pacto pelo fortalecimento do ensino médio - Formação Continuada de Professores do Ensino Médio na Escola, da qual participaram a UNIR, a Secretaria de Educação do Estado de Rondônia (SEDUC) e o MEC. Buscou-se promover uma ampla reflexão referente à temática Sujeitos do Ensino Médio e Formação Humana Integral, em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM).

Nos últimos dez anos, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UNIR com apoio da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino

Superior (CAPES), vem sendo o carro-chefe do grupo. O programa se iniciou em 2009 com alunos das licenciaturas de Biologia, Química e Física e atualmente, os três projetos se fundiram em um projeto interdisciplinar, o qual vem sendo desenvolvido em parceria com escolas públicas de Porto Velho / RO. (FRANCISCO JR. et al., 2011a; 2011b; ZIBETTI et al., 2013).

Com a aprovação de nova matriz curricular para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNIR em 2015, o grupo institucionalizou um projeto de extensão que visa divulgar as atividades integradoras da Prática de Ensino Como Componente Curricular (PECC), desenvolvidas semestralmente no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, a Mostra de Práticas de Ensino de Ciências. Outro evento de extensão que se iniciou em 2015 foi o Seminário de Divulgação Científica do Grupo EDUCIENCIA. Neste evento, todos os pesquisadores e estudantes do grupo são estimulados a apresentar e discutir seus projetos e divulgar suas produções, enriquecendo a todos que dele tem participado.

Com a contratação de novos professores que se integraram ao grupo, novas possibilidades se abrem e o Projeto Smatscópio¹ é fruto da interação de novos professores contratados, o qual visa a produção e divulgação de equipamento de baixo custo para substituir microscópio e lupa estereoscópica com uso de smartphone, levando vários alunos a atuarem na popularização da ciência. O projeto associa produção de material de baixo custo com a tecnologia do celular, amplamente disseminada na população brasileira, para o ensino formal e a popularização da ciência em espaços informais, ao lado de ações de divulgação científica a partir de observações celestes (Programa de extensão: Uma Viagem do passado ao futuro: Caminho das estrelas).

O Programa de extensão “Uma Viagem do passado ao futuro: Caminho das estrelas” é coordenado por um professor do Departamento de Física que não participa de nosso grupo, mas interage com pesquisadores do EDUCIENCIA. O programa é destinado a alunos, professores e apaixonados por Astronomia com a finalidade de mostrar e dar aporte científico a pessoas que têm interesse em ampliar seus conhecimentos nesta área das ciências naturais que tanto chama a atenção dos aficionados pelo conhecimento e exploração do cosmos.

Assim, até aqui vimos como o Grupo EDUCIENCIA vem atuando numa perspectiva inter/transdisciplinar e na próxima seção vamos argumentar que seus membros vêm caminhando rumo à metodologia STEAM, mesmo sem explicitar este método, o que deve

¹ Disponível em <https://www.facebook.com/licbiologiaunir/posts/2270748423173440/>. Acessado em 19/08/2019.

mudar após a realização deste evento (LASERA MANAUS, 2019), já que vários pesquisadores do grupo estarão participando do mesmo buscando aprender mais sobre STEAM.

3.2 Da interdisciplinaridade ao STEAM

Conforme discutido na seção 3.1, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade surgiram com o objetivo de superar a desarticulação entre os campos de conhecimento decorrente do extraordinário avanço da ciência moderna em torno de disciplinas ou especializações. Segundo Morin (2003), as ciências realizavam o que acreditavam ser sua missão que era dissolver a complexidade das aparências para revelar a simplicidade oculta da realidade; enquanto as artes assumiam por missão revelar a complexidade humana que se escondia sob as aparências de simplicidade. Assim, ciência e arte pareciam caminhar para lados opostos, com objetivos díspares.

Nas últimas décadas os norte-americanos perceberam que o país poderia perder espaço na economia global e ligando essa possibilidade ao processo educativo que estavam oferecendo aos jovens, começaram a investir fortemente em uma mudança educacional, assim como a financiar pesquisas que se propusessem a estudar modos de ensinar que envolvessem os estudantes e que fossem aplicadas à realidade do país (SANDERS, 2009). Desse modo começaram a surgir modelos curriculares conectados à realidade e a complexidade da vida cotidiana, que receberam o nome de metodologia STEM, pois interligavam os conhecimentos entre Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Os resultados dessas pesquisas STEM não demonstraram a melhoria esperada no Ensino das Ciências, porém observou-se que quando incluíam as Artes durante o processo e incentivavam os alunos a buscarem a estética em seus projetos, percebeu-se que os resultados eram melhores, pois verificaram que a imaginação e os processos de criação eram intensificados. Dessa forma o STEM, se transformou em STEAM, sistema que conecta Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. A metodologia STEAM, portanto, parece colaborar com a superação da oposição histórica entre ciências e artes, que segundo Sousa e Pilecki (2013) contribui para a tomada de decisões reflexivas, criativas e inovadoras, bem como integrar habilidades relacionadas as artes é uma maneira muito eficaz de aumentar o interesse e a realização pessoal dos alunos, pois essa abordagem oferece muitas vantagens cerebrais, melhorando o processamento cognitivo, visual e espacial.

Partindo desse princípio a metodologia STEAM trabalha em múltiplos caminhos, reconectando os conhecimentos para dar vida à criatividade na solução de problemas reais.

Admite-se atualmente, que ensinar conectando áreas é a grande saída para o século XXI e a educação STEAM parece servir de caminho para religar o conhecimento à realidade aplicada e esse fator colabora para um aprendizado efetivo.

Nosso grupo de pesquisa, vem desenvolvendo nos últimos anos trabalhos que buscam a integração de conhecimentos das chamadas “ciências duras” (Matemática, Química, Física, Biologia) com modernas tecnologias e com as Artes, e mais recentemente, tem avançado para a interface com as Engenharias (Química, Astronáutica, Robótica) e já vislumbra uma integração com a Engenharia Elétrica e Computacional com o ingresso de novos membros desta área no Grupo de Pesquisa. (JACON et al., 2014; 2016).

4 CONCLUSÃO

O Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) da UNIR surgiu pelo desejo de alguns professores desta instituição em minimizar os impactos da inexistência de produção científica da área no estado de Rondônia e da disparidade entre a Região Norte e demais regiões do país quanto à formação e fixação de recursos humanos qualificados nas áreas de C&T.

Atualmente, após 17 anos de existência, o grupo conta com 16 pesquisadores e vem atuando em quatro linhas de pesquisa (políticas públicas, formação de professores-pesquisadores, currículos, materiais instrucionais contextualizados, tecnologia educacional e processos educativos) na subárea de Ensino de Ciências / área 46 da CAPES - Ensino.

Iniciou os trabalhos tendo como princípios norteadores a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, com seus membros aplicando estes princípios em diferentes projetos de formação-investigação e, mais recentemente, com o desenvolvimento da metodologia STEAM, vários projetos estão surgindo com características bem próximas desta, mesmo sem explicitar tal método. Tudo indica que a partir deste evento este será o método mais empregado pelo grupo, considerando que vários de seus membros estão participando do mesmo com a clara intenção de aprender mais sobre ele e aplicá-lo em seus projetos futuros.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. D. de. **Introdução de conceitos básicos de física nos primeiros anos do ensino fundamental através de práticas experimentais de baixo custo.** Dissertação (Mestrado Profissional em Física) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2017.

ALMEIDA, A. D. de. Arquivo de jogos desenvolvidos com alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas da UNIR. Porto Velho, 2019.

ALVES, A. C. T. **O Programa de Pós-graduação da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática:** Estudo da trajetória profissional de egressos. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e

Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 191f. Cuiabá, 2018.

AMARAL, N. F. G. do; BRASILEIRO, T. S. A. (Org.). **Formação docente e estratégias de integração Universidade / Escola nos Cursos de Licenciatura**. 1a. ed. São Carlos/SP; Porto Velho/RO: Pedro & João Editores; EDUFRO, 2008. V. 1 e 2.

ANDRADE, M. C. C. de. **A articulação da aprendizagem baseada no desenvolvimento de projetos que envolvem a produção audiovisual**: um exemplo amazônico ao som de Heitor Villa-Lobos. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Física). Porto Velho, 2011. Orientadora: Laudileni Olenka.

ANJOS, R. dos. **Estudo sobre uso de computador na inclusão de crianças portadoras de deficiências**. Dissertação (Mestrado em MAPSI - Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2015. Orientadora: Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines.

AULER, D. Enfoque CTS: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007.

AZEVEDO, S. R. de S. **A arte na construção da identidade**: um estudo com adolescentes e professores de uma escola do campo em Rondônia. Dissertação (Mestrado em MAPSI - Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2015. Orientadora: Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines.

BATISTA, R. A. **O uso das mídias na inclusão de alunos com síndrome de Asperger**. Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2012. Orientadora: Laudileni Olenka.

BORCHE, M.I.A.F.S. **Explorando o universo com o laptop educacional**: o uso das TICs no ensino de astronomia. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Licenciatura em Ciências Naturais e Biologia) - Universidade Federal de Rondônia. Orientadora: Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines.

BRASIL, D. B. **A utilização do laptop educacional como instrumento de ensino-aprendizagem de Ciências**. Dissertação (Mestrado em MAPSI - Mestrado em Psicologia) – Univers. Federal de Rondônia. Porto Velho, 2013. Orientadora Elizabeth A.L.M. Martines.

DANTAS, O. de S. A interdisciplinaridade e transversalidade como mediação do processo ensino. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/enem/a-interdisciplinaridade-e-transversalidade-como-mediacao-do-processo-ensino/59902>. Acessado em 04/07/2019.

DEY, E.L.; FENTY, J. M. Avaliação em educação superior: técnicas e instrumentos de avaliação. In DEY, E.L. e cols. **Técnicas e instrumentos de avaliação**. Org. SOUZA, E.C.B.M. Brasília: UnB, 1997.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; PETERNELE, W. S.; YAMASHITA, M. A formação de professores de Química no estado de Rondônia: necessidades e apontamentos. **Química Nova na Escola**, v. 31, p. 113-122, 2009.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. (Org.) ; OLIVEIRA, A. C. G. (Org.) . **PIBID Química: Ações e Pesquisas na Universidade Federal de Rondônia/UNIR**. 1. ed. São Carlos - SP: Pedro & João Editores, 2011a.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; ZIBETTI, M. L. T. (Orgs.). **PIBID - Novos ou velhos espaços formativos?** Perspectivas para a formação docente em Rondônia e no Brasil. 1ed. São Carlos - SP: Pedro & João Editores, 2011b.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; YAMASHITA, M. ; MARTINES, E. A. L. de M. Saberes regionais amazônicos: do garimpo de ouro no Rio Madeira/RO às possibilidades de interrelação em aulas de química/ciências. **Química Nova na Escola** (Impresso), v. 35, p. 228-236, 2013.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; YAMASHITA, M. ; SILVA, D. M. ; NASCIMENTO, R. F. . O teatro científico como ferramenta para a formação docente: uma pesquisa no âmbito do PIBID. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, p. 79-100, 2014.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; SOUZA, C. L. de; MARTINES, E. A. L. M. Vídeos educativos para o ensino de química: apontamentos sobre o Telecurso 2000. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 4, p. 29-46, 2017.

JACON, L. S. C.; OLIVEIRA, A. C. G.; MARTINES, E. A. L. M.; MELLO, I. C. Os formadores de professores e o desafio em potencializar o aprendizado em ciências químicas com a incorporação dos dispositivos móveis. **Investigações em Ensino de Ciências (online)**, v. 19, p. 77-89, 2014.

JACON, L.; GAIÃO, O. T. V.; OLIVEIRA, A. C. G.; MELLO, I. C. A mediação de diálogos com heterogeneidade de linguagens entre Formadores de Professores e o processo de construção de um aplicativo móvel para o Ensino de Química. **Revista Internacional de Aprendizaje em Ciencia, Matemáticas Y Tecnologia**, v. 3, p. 01-11, 2016

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LAUTHARTTE, L. C.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho/RO. **Química Nova na Escola** (Impresso), v. 33, p. 178-184, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINES, E. A. L. de M.; FRANCISCO JR, W. E. (org.) **Professores de ciências** – um encontro de águas. São Carlos: Pedro & João Editores, 2009.

MARTINES, E. A. L. de M.; WREGGE, A. Narrativas de formadores de professores de biologia na Amazônia: da territorialidade ao lugar. In MARTINES, E. A. L. de M. e FRANCISCO JR, W. E. (org.) **Professores de ciências** – um encontro de águas. São Carlos: Pedro & João Editores, 2009.

MARTINES, E. A. L. M.; SOUTO, A. A. S. e CHADDAD, M. F. M. S. A institucionalização da EaD em uma IES amazônica: encontros e desencontros. I Congresso Internacional da Universidade Aberta do Brasil - UAB. Brasília / DF. 2009.

MARTINES, E. A. L. M.; SOUZA, L. S. de; BRASIL, D. B.; LACERDA, M. P. R. Estudo de caso da implantação do Projeto “Um Computador por Aluno” em Rondônia. In: SAMPAIO, F. F. e ELIA, M. da F. (Orgs.). **Projeto Um Computador por Aluno**: pesquisas e perspectivas. 1ed. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012, v. 1, p. 122-132.

MARTINES, E. A. L. M.; CAMPOS, A. M.; BRASIL, D. B.; SOUZA, L. S. de. A mediação na formação de professores em uma escola-piloto do Projeto UCA. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2013, Campinas / SP. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. CAMPINAS, 2013. v. 1. p. 602-611.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

NICOLESCU, B. Conferência. Congresso Internacional *Que Universidade para o Amanhã? Evolução Transdisciplinar na Universidade*, Locarno, Suíça, de 30 de abril a 2 de maio de 1997. Disponível em <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/>. Acessado em 26/07/2019.

OLIVEIRA, A. C. G.; ROSA, M. I. P. Currículo e formação profissional. **Química Nova na Escola**, v. 30, p. 49-54, 2008.

SANDERS, M. STEM, STEMeducation, STEMmania. **The Technology Teacher**, n. 68, v.4, p. 20–26, 2009.

SILVA, Â. A. de S. **Programa de formação continuada mídias na educação: o diário de bordo como recurso para reflexão crítica na formação do professor-cursista**. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação). Fundação Universidade Federal de Rondônia/UNIR. Porto Velho, Rondônia, 2016. 132 f. Orientadora: Profa. Dra. Rosângela de Fátima Cavalcante França.

SILVA, M. L. da. **Mostra Brasileira de Foguetes e o uso de mapas mentais como ferramenta avaliativa: estudo sobre ensino de física em cursos integrados do IFMT - Campus de Alta Floresta**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática / Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2018. Orientadora: Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines.

SOUSA, D. A.; PILECKI, T. **From STEM to STEAM: using brain-compatible strategies to integrate the arts**. Ed. Corwin, 2013.

SOUZA, A. A. de. **Desenvolvimento de material didático de estruturas orgânicas para alunos deficientes visuais**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Química) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2013. Orientadora: Ana Carolina Garcia de Oliveira.

SOUZA, A.P.V. de. **Cinema na escola: Aprendendo com a sétima arte**. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Física) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2012. Orientadora: Laudileni Olenka.

UCHOA, A. M.; NASCIMENTO, R. F.; SILVA, A. P.; BARROS, A. A. D.; LIMA, A. M. B.; PINTO, E. S. S.; LEMES, G. S. V.; SOUZA, J. Q.; OLIVEIRA, J. S.; SILVA, M. J. P.; GOMES, P. S.; SANTOS, P. A. B.; GARCIA, V. M. ; PEREIRA JUNIOR, G. J.; OLIVEIRA, A. C. G.; YAMASHITA, M.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Passando um 'cafezinho': misturas e separação de misturas a partir de um experimento com materiais do cotidiano. **Vivências** (URI. Erechim), v. 8, p. 181-191, 2012.

UNIR. Projeto de criação e implantação do Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA). Porto Velho, 2002.

VENTURELLA, Valéria Moura. Rumo a uma abordagem transdisciplinar para a educação. In: II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, 2005, Vitória - ES - Brasil. II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, 2005. v. 1.

ZIBETTI, M. L. T.; OLENKA, L.; ALVES, F. (Orgs.) . **Diálogos sobre Iniciação a Docência**. 1. ed. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013.

WEIL, P.; D'AMBROSIO, U.; CREMA, R. **Rumo à nova transdisciplinaridade - Sistemas abertos de conhecimento**. São Paulo: Editora: Summus, 1993.

O MULTICULTURALISMO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Aparecida Gasquez de Sousa^a, Maranei Rohers Penha^b, Érica Jaqueline Pizapio Teixeira^c

^a IFRO-campus Colorado do Oeste.

^b IFRO-campus Calama.

^c IFRO-campus Colorado do Oeste.

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Diversidade Cultural.

Palavra 2; Currículo

Palavra 3. Formação de professores de Ciências.

E-mail:

^a aparecida.gasquez@ifro.edu.br

^b maranei.rohers@ifro.edu.br

^c erica.pizapio@ifro.edu.br

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

O debate acerca do multiculturalismo e diversidade cultural vem se intensificando nas últimas décadas, não podendo ficar à margem das discussões acerca das necessidades formativas dos professores, pois as escolas compõem a sociedade e os professores irão se deparar com questões desta ordem nos espaços educacionais, principalmente nas salas de aula. Assim, documentos recentes que norteiam a formação de professores, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores para a Educação Básica trazem orientações para que esta temática seja contemplada nos cursos de licenciatura de todas as áreas. Este artigo, de natureza bibliográfica, tem como objetivo discutir sobre a inserção da temática do multiculturalismo em currículos de cursos de licenciatura de Ciências Biológicas. A partir do referencial teórico de Moreira (2002), Canen (2010), Silva (2000), e Hypólito e Moreira (2003), são vislumbrados alguns caminhos para a inserção do multiculturalismo nos currículos de formação de professores de Ciências Biológicas, como: dinâmicas de sensibilização de identidades; ancoragem social de conteúdos; necessidade de se reescrever o conhecimento a partir da visão dos diferentes grupos, de forma a desafiar a lógica de construção dos conhecimentos que privilegiou o eurocentrismo, o masculino e o branco; a discussão sobre a pseudoneutralidade da Ciência.

1 INTRODUÇÃO

O debate acerca do multiculturalismo e diversidade cultural vem se intensificando nas últimas décadas. Isto é reflexo da globalização e seus efeitos, como a facilidade de comunicação entre os povos e a maior exposição das diferenças culturais. Assim, intensificam-se os movimentos sociais dos mais variados segmentos reivindicando espaços e maior reconhecimento social.

Este debate não pode ficar à margem das discussões acerca das necessidades formativas dos professores, pois as escolas compõem a sociedade e os professores irão se deparar com questões desta ordem nos espaços educacionais e, em suas salas de aula.

Assim, documentos recentes que norteiam a formação de professores, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores para a Educação Básica trazem orientações para que esta temática seja contemplada nos cursos de licenciatura de todas as áreas do conhecimento (BRASIL, 2015).

Nesse artigo, temos como objetivo principal refletir sobre a inserção do multiculturalismo nos currículos de cursos de formação inicial de professores de Ciências Biológicas por meio de uma pesquisa bibliográfica

O presente estudo contempla o procedimento metodológico, discussões sobre universalismo e multiculturalismo: a contribuição da antropologia e o debate na sociedade globalizada; multiculturalismo: alguns apontamentos; e, a emergência da inserção do multiculturalismo nos currículos de cursos de licenciatura de Ciências Biológicas, além da introdução e considerações finais pertinentes à temática em pauta.

2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para obtermos o cenário geral das pesquisas desenvolvidas em nosso país nos últimos anos com relação à temática do multiculturalismo e à formação de professores de Ciências Biológicas, desenvolvemos uma pesquisa de cunho bibliográfico. Segundo Pizzani, Silva e Hayashi (2012, p. 58) a “pesquisa bibliográfica é a revisão da literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico” e, acrescentam ainda que “essa revisão é o que chamamos de levantamento bibliográfico ou revisão bibliográfica, a qual pode ser realizada em livros, periódicos, artigo de jornais, sites da Internet entre outras fontes”.

No desenvolvimento da pesquisa selecionamos as fontes bibliográficas que constaram das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores para a Educação Básica, que trazem orientações para esta temática, disponíveis no Portal do Ministério da Educação e Cultura/MEC, livros impressos e *on line*, assim como, artigos publicados em periódicos de revistas *on line*.

O estudo de tais bibliografias permitiram a compreensão do tema multiculturalismo e a formação de professores de Ciências Biológicas, tanto no aspecto científico da investigação da temática, quanto na implementação deste, no espaço dos cursos de formação inicial de professores.

Desta maneira, organizamos as discussões obtidas com nossas leituras da seguinte maneira: Iniciamos com uma breve contextualização histórica acerca do debate universalismo/multiculturalismo com as contribuições da Antropologia e a emergência da temática no atual período da globalização; na seção seguinte trazemos alguns apontamentos sobre concepções de multiculturalismo; e por fim discutimos sobre as possibilidades de inserção da temática nos currículos de formação de professores de Ciências Biológicas.

3 UNIVERSALISMO E MULTICULTURALISMO: A CONTRIBUIÇÃO DA ANTROPOLOGIA E O DEBATE NA SOCIEDADE GLOBALIZADA

O termo universal pode apresentar vários sentidos, sendo necessário distingui-lo de termos como uniforme e comum. Está mais ligado à tradição intelectual do período histórico denominado Iluminismo, ocorrido no século XVIII, na Europa. Para os pensadores iluministas era necessário compreender a passagem da animalidade humana para a vida em sociedade, onde os homens deixariam o estado da natureza, passando a ter regras de conduta e instituições para promoverem o convívio social, como a família e o Estado. Para atingir a felicidade, o homem deveria ser guiado pela razão e um conjunto de valores de natureza moral, além do espírito da liberdade e responsabilidade (ORTIZ, 2015).

Outro sentido dado ao universalismo está relacionado à linguagem, sendo uma característica inerente à humanidade. No entanto, a linguagem se materializa em uma língua em particular, pertencente à história e à cultura de um determinado povo. Desde os primórdios, os homens já conheciam uma protolinguagem¹ que passou por fases evolutivas, assim como o tamanho do crânio. Portanto a linguagem é universal, mas esta universalidade termina quando começa a cultura e a língua (ORTIZ, 2015).

A noção de diversidade, que emerge no atual período da globalização, é um importante tema para estudos da Antropologia já há algum tempo. Ao realizarem trabalhos de campo, no final do século XIX, os antropólogos descobriram, por exemplo, que os grupos indígenas constituíam cada um deles uma cultura com identidade própria. Mesmo havendo correntes teóricas universalistas, a Antropologia consolidou-se como uma ciência que valoriza a unicidade e a identidade de cada cultura (ORTIZ, 2015).

¹ Protolinguagem é uma língua ancestral que deu origem a outra(s) língua(s) ou família(s) linguística(s). Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/protol%C3%ADngua>. Acesso em 12 de julho de 2019.

Esta característica da Antropologia também foi destacada por Gusmão (2008), pois, segundo a autora, desde o início dos anos de 1940, antropólogos como Ruth Benedict, Margaret Mead, M. Herskovits e outros já se mostravam interessados pela diversidade humana, que foi aflorada, exposta, devido às duas guerras mundiais e às lutas em prol da libertação dos povos coloniais (GUSMÃO, 2008).

Franz Boas é considerado o antropólogo, no início do século XX, que marcou uma ruptura no quadro teórico da Antropologia e isso ocorreu em três níveis: no nível das ideias; no nível dos métodos e no dos valores.

No plano das ideias, há uma oposição ao pensamento de que a história humana se ordenou a partir de um único processo evolutivo. Esse pensamento estava relacionado ao determinismo biológico, pois muitos pensadores do século XIX defendiam que havia uma estreita relação entre aspectos biológicos e sociais, sendo essa a premissa para o determinismo entre a raça e o meio e a base para a definição de identidades nacionais. Em seus estudos, Boas e outros antropólogos norte-americanos do século XX, concluíram que não é possível e nem existe relações mais aprofundadas entre as características biológicas/traços raciais e condições de cultura (ORTIZ, 2015).

Boas também passou a questionar o pensamento de que a evolução humana obedecia a leis universais, tendo um movimento unidirecional, segundo o qual a humanidade passa por fases bem definidas: estado selvagem, barbárie e civilização.

A epopeia humana podia então ser narrada através de uma sequência de acontecimentos: a infância da raça humana, o aprendizado da pesca e o uso do fogo, a invenção do arco e da flecha, o advento da cerâmica, a domesticação dos animais, o cultivo do milho, a idade do ferro, a descoberta do alfabeto fonético. A proposta culturalista toma o rumo oposto, negando a temporalidade unilinear da história, o que significa a impossibilidade de apreendê-la a partir de um ponto zero, marco inaugural de todo um processo (ORTIZ, 2015, p.91).

Os antropólogos norte-americanos não só negam que há um marco zero para o processo de evolução da humanidade, como também exemplificam seu posicionamento através da queda do *mito adâmico*, segundo o qual haveria uma língua-mãe criada por Deus, comum a todos os seres humanos e as outras línguas teriam se originado dela. A partir de pesquisas, os antropólogos culturalistas norte-americanos mostraram que os povos apresentam culturas muito diversificadas e singulares, e não passam, necessariamente, por processos de evolução unilinear (ORTIZ, 2015).

Quanto ao método, a crítica era direcionada ao comparativismo, muito utilizado pela antropologia britânica. Pautava-se no princípio de que para compreender as condições e as

diversas características das sociedades humanas era necessário uma investigação comparativa. Os norte-americanos achavam essa metodologia discriminatória e vinculada às visões/concepções distorcidas da história da humanidade. Eles propõem realizar um método mais seguro: pesquisas aprofundadas e detalhadas de cada cultura levando em conta suas particularidades, sem a preocupação de buscar generalizações ou origens comuns. Também se opunham ao etnocentrismo (crença que uma etnia é superior à outra), defendido por pesquisadores evolucionistas que qualificavam os povos primitivos de bárbaros e selvagens e de infantis e imaturos àqueles que estavam passando da fase de barbárie para a civilização (ORTIZ, 2015).

Há um destaque para a linguagem como uma característica que reforça a diversidade. O relativismo cultural considera a cultura em sua própria estrutura e não busca por generalizações. Cada cultura possui seus próprios valores, que foram sendo tecidos no meio social, representando a forma como é realizada a avaliação dos acontecimentos, das pessoas, dos seus atos, dos objetos, enfim, do mundo.

Em seu percurso histórico, a Antropologia evoluiu em seus métodos de vida e na forma de interpretar a cultura, passando da alienidade (compreender o outro como estranho ao seu mundo) à alteridade (descoberta e comprometimento com o outro). Precisou desconstruir os seus pressupostos e buscar explicações mais compreensivas e analíticas das realidades dos grupos sociais (GUSMÃO, 2008).

Com a contribuição dos estudos da Antropologia, podemos perceber que o debate em torno da diversidade e universalidade não é novo, mas emerge com força na atualidade, principalmente a partir dos estudos culturais inseridos nas correntes intelectuais consideradas pós-modernas.

Gusmão (2008) afirma que estamos vivendo em um mundo esquizofrênico, pois a globalização implica em integrar nações, economias e culturas, ultrapassar fronteiras, criar blocos hegemônicos e ao mesmo tempo, grupos diversos se movimentam no espaço, reivindicando um lugar no mundo e afirmando suas características singulares e culturais. Canen (2010) argumenta, neste sentido, que os debates acerca do reconhecimento das múltiplas etnias, linguagens e culturas vêm se ampliando atualmente. Isso se deve ao fato de que as diferenças buscam afirmação e expressão, ao mesmo tempo em que as políticas econômicas neoliberais contribuem para a exclusão de determinados grupos culturais.

Para a referida autora, alguns acontecimentos mundiais, a exemplo da Segunda Guerra Mundial, começaram a desafiar esta visão do mundo dividido em classes, pois o conflito mostrou para todos a barbárie e o ódio racial com o aniquilamento de judeus, mostrando que

no mundo não há só o problema de divisão entre ricos e pobres. Também temos assistido a movimentos armados de grupos étnicos marginalizados que utilizam amplamente da violência, tais como ocorre no Oriente Médio e em outras partes do mundo. Instaura-se um sentimento de antiamericanismo, pois muitos acreditam que os Estados Unidos são culpados pelo isolamento e pela violência desses grupos. Intensos movimentos de xenofobia e de iniciativas contra a entrada de imigrantes ocorrem na Europa, mostrando para o mundo a dificuldade de integração e pouca tolerância entre os povos (CANEN, 2010).

O multiculturalismo surge, na sociedade globalizada, como um movimento teórico que tem por objetivo discutir a pluralidade cultural nos mais variados campos do saber, inclusive na educação, pois as futuras gerações precisam se preparar para conviver em sociedades cada vez mais plurais. O debate teórico acerca do multiculturalismo vem se fortalecendo nas últimas décadas a partir dos estudos culturais, levando ao surgimento de várias concepções acerca do tema. Esta questão será tratada na seção seguinte.

4 MULTICULTURALISMO: ALGUNS APONTAMENTOS

Canen (2010) argumenta sobre as várias tendências de multiculturalismo na atualidade: Multiculturalismo reparador, Folclorismo, Reduccionismo identitário, Guetização cultural. Eles podem ser assim definidos:

O Multiculturalismo reparador: Esta perspectiva relaciona-se a ações afirmativas que visam apenas reparar injustiças do passado e garantir acesso a grupos plurais, como o sistema de reserva de cotas para minoria em instituições públicas. Ao reduzir o multiculturalismo a este nível, sem buscar transformações corre-se o risco de criar mais discriminações.

O Folclorismo: Trata de reduzir o multiculturalismo a valorização de costumes, danças, festas, aspectos folclóricos e datas comemorativas. Este tipo de folclorismo pode ocultar discriminações entre sujeitos de culturas diferentes. Contrapondo a essa perspectiva, defende um multiculturalismo de perspectiva crítica, que busca integrar as características culturais e folclóricas a discussões sobre a construção histórica das diferenças e as relações de poder que contribuem para que certas culturas sejam consideradas dominantes enquanto outras são consideradas inferiores.

O Reduccionismo identitário: Se relaciona à perspectiva de reduzir uma identidade a um único conceito, não reconhecendo as diferenças dentro das diferenças. (SANTOS, 2001 *apud* CANEN, 2010, p.184) É como, por exemplo, categorizar os judeus ou os árabes como identidades únicas, não percebendo a diversidade dentro destas categorias de identidade. O

mesmo se refere às mulheres e aos negros, e outros grupos alvos de preconceitos que têm suas identidades congeladas, pois não é reconhecida a pluralidade nesse marcador de identidade e “também não se admite que a identidade seja formada de inúmeros marcadores identitários, que se manifestam de forma plural e diferenciada na construção das subjetividades” (CANEN, 2010, p.184).

A Guetização cultural: A palavra gueto foi muito utilizada no período da Segunda Guerra Mundial para designar os locais para onde os judeus eram levados, para ficarem isolados do restante da sociedade. A guetização curricular corresponde à perspectiva de grupos ou identidades preferirem propostas curriculares voltadas especificamente para o estudo de suas características culturais. Essa forma de multiculturalismo dificulta o diálogo entre as culturas, não permitindo trocas e intercâmbios. A autora argumenta que se as identidades não são congeladas, as culturas também não são, podendo ocorrer hibridizações entre elas.

Moreira (2002), estudioso da temática do multiculturalismo, argumenta sobre a existência de duas concepções de multiculturalismo: o multiculturalismo benigno e o multiculturalismo crítico. O primeiro visa apenas identificar e tolerar as diferenças. Já o multiculturalismo crítico visa desestabilizar e questionar as relações de poder na construção das diferenças (MOREIRA, 2002, p.18).

O referido autor defende o multiculturalismo crítico, se apoiando teoricamente em Boaventura de Souza Santos e sua opção pelo que denomina de conhecimento-emancipação, em que a solidariedade é uma maneira de conhecer o outro e reconhecê-lo como sujeito produtor de conhecimento. (MOREIRA, 2002)

Ainda, para Santos, há duas dificuldades para a construção desse conhecimento que são o silêncio e a diferença. O autor questiona: como as sociedades que foram reduzidas ao silêncio podem, de forma livre, se pronunciar e dialogar com outras culturas? Também questiona: como as culturas podem compreender os valores e práticas de outras culturas? Apesar das dificuldades, Santos argumenta que é possível estimular a inteligibilidade, a articulação entre os diferentes. Admite que seja necessário impedir o foco apenas nas diferenças, pois pode contribuir para a formação de guetos, fragmentando ainda mais a sociedade (MOREIRA, 2002).

Boaventura de Souza Santos admite a existência de dois tipos de multiculturalismo: o multiculturalismo conservador e o multiculturalismo emancipatório. Um exemplo de multiculturalismo conservador é o colonial, pois o colonizador reconhecia outras culturas e às vezes até criava algumas leis próprias para elas, mas sempre as considerando inferior. Admite que a cultura eurocêntrica e branca representa tudo que há de melhor no mundo e portanto pode

ser considerada universal. Pode até receber influências de outras culturas, como ocorreu na pintura moderna com a inclusão de elementos da cultura africana, mas como uma política de assimilacionismo. Já o multiculturalismo emancipatório é pós-colonial, que busca o reconhecimento das culturas e a redistribuição social-econômica. Também parte do princípio de que há diferenças dentro das culturas e essa diversidade permite que haja tensão e resistência. O multiculturalismo emancipatório é progressista e é uma forma de pensar a globalização contra hegemônica (HYPÓLITO e MOREIRA, 2003).

Ainda para este autor as diferenças devem ser pensadas sempre como construções sociais, pois não há culturas puras e sempre poderão ocorrer as trocas entre as culturas. Para a sociologia crítica é importante questionar não se há hibridizações, mas saber “quem hibridiza quem, até que ponto, em que áreas, com que resultados e com que objetivos.” (HYPÓLITO e MOREIRA, 2003, p. 16). As interações entre as culturas são permeadas por relações de poder e, geralmente as ideias dominantes são originadas pelas classes dominantes em determinado momento da história da humanidade.

Candau e Koff (2006) preferem a utilização perspectiva teórica denominada de interculturalidade para se referirem à diversidade cultural, pois argumentam que o foco é a valorização do diálogo entre as diferentes culturas, sem deixar de lado ou ignorar as relações de poder que estão presentes nas relações pessoais e interpessoais. Nesta perspectiva a identidade está em permanente processo de construção, em decorrência de processos de hibridização cultural (CANDAU e KOFF, 2006).

Podemos perceber que há várias concepções de multiculturalismo, sendo que algumas delas apresentam denominações diferentes para mesmos sentidos. Mesmo com essa polissemia do conceito, é uma temática que não pode permanecer à margem das discussões sobre a formação de professores de Ciências Biológicas. Assim, na seção seguinte trazemos discussões sobre as possibilidades de inserção desta temática do multiculturalismo nos currículos de formação de professores desta área do conhecimento.

5 A EMERGÊNCIA DA INSERÇÃO DO MULTICULTURALISMO NOS CURRÍCULOS DE CURSOS DE LICENCIATURA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Os documentos que compõem a política nacional para formação de professores, a exemplo das diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores para a Educação Básica (BRASIL, 2015), trazem orientações para que a temática da diversidade cultural seja inserida nos currículos de cursos de formação de professores de todas as áreas do conhecimento.

A justificativa para a inserção da temática é a necessidade de preparo dos educadores para enfrentarem a demanda da diversidade cultural nos espaços educacionais, principalmente nas salas de aula onde terão que abordar e discutir a temática com seus alunos.

Neste texto, destacaremos em especial a inserção da temática nos currículos de cursos de licenciatura de Ciências Biológicas, além das postas neste estudo, pelo que o referido curso é ofertado numa localidade que foi colonizada por migrantes de diversas origens de outras regiões do país.

Na concepção de Forquin (2000) a questão do multiculturalismo vem ganhando espaço em numerosos países quando se trata de inseri-lo nos currículos educacionais. Esta importância ocorre devido aos questionamentos feitos atualmente pela sociedade e educadores sobre quais conteúdos devem ser inseridos no currículo e quais as justificativas para ensiná-los.

Para este autor a defesa do relativismo não é nova e descreve vários tipos de relativismos. O relativismo individual radical, com implicações céticas e dependendo do valor de cada um; o relativismo sociológico e cultural que considera valores e interesses de grupos humanos particulares; o relativismo epistemológico que analisa os conteúdos do ensino considerados como conteúdos do saber; e o relativismo cultural que contempla a pluralidade cultural dos diversos agrupamentos humanos.

Não é só a verdade ou a legitimidade dos conteúdos que importa para o currículo, mas também os elementos mítico-simbólicos como os valores estéticos e as atitudes morais que são referenciais de civilização. Assim, ocorre uma desconfiança sobre o relativismo, em especial, ao cultural, considerado muito perigoso para ser inserido nos currículos educacionais.

Forquin (2000) tece argumentos de defesa do universalismo nos currículos educacionais. Para ele, a escola é uma instituição de natureza universalista por natureza e excelência e isso pode ser verificado não só no seu modo formal de funcionamento (procedimentos que obedecem a regras de transparência e equidade) como em seus conteúdos, que devem ser saberes públicos e dotados de generalidade.

Silva (2000), estudioso brasileiro de currículo na área de estudos culturais, discorda de Fourquin e argumenta que, no caso dos saberes, dada a complexidade do mundo que vivemos atualmente, é difícil definir o que são esses saberes gerais e universais.

Os defensores do universalismo argumentam que a escola deve ensinar saberes públicos, controlados e generalizados que têm valor em qualquer contexto e circunstância. Esses saberes

se opõem, nesse sentido, tanto aos saberes de “iniciação” e esotéricos, que são transmitidos em segredo e que constituem monopólio de certos grupos

fechados, quanto aos saberes puramente práticos, transmitidos por imitação ou impregnação, sem necessidade da formulação explícita, como ainda aos saberes triviais, aleatórios e fragmentados, ligados aos contextos imediatos e às circunstâncias da vida comum. (FORQUIN, 2000, p.58)

Os universalistas defendem que a cultura geral funciona como um saber gerador, saber-esquema que serve de base para outros conhecimentos que vão se acumulando, ao contrário dos outros tipos de saberes que são apenas pontuais. Quando se defende o multiculturalismo nos currículos, corre-se o risco de criar um currículo que valorize um ecletismo disforme, com conteúdos folclóricos, amorfos, comuns, insignificantes. O autor destaca a importância da justificativa para ensinar os conteúdos, que devem ser válidos para todos e não para alguns.

O universalismo começou a despertar desconfiança por estar relacionado à valorização do etnocentrismo dos grupos que historicamente foram dominantes de outros povos. O autor propõe que é possível “opor um universalismo etnocêntrico e dominador a um universalismo aberto e tolerante”. Assim, a escola deve reconhecer e valorizar as diferenças em seus currículos, mas sempre se esforçando para buscar o que há de mais constante, geral, ou seja, o que há de “menos cultural” no saber acumulado pelo homem (FORQUIN, 2000, p.65).

Silva (2000) discorda de Fourquin e argumenta que o universalismo não é a solução, mas sim o problema. O universalismo/multiculturalismo não é um problema epistemológico, mas do ponto de vista sociológico é um problema político e os universais são elementos constitutivos dos discursos que criam as diferenças. De certa maneira, os universais não podem ser a solução para a diferença porque “eles estão na origem das produções das diferenças” (SILVA, 2000, p.78).

Moreira (2002) coaduna com Silva e defende a inserção da temática do multiculturalismo nos currículos educacionais e principalmente nos de formação de professores. A pesquisa que realizou com estudiosos sobre o multiculturalismo trouxe algumas contribuições para os currículos de formação de professores de Ciências, a saber: a importância de que nos cursos de formação, os licenciandos se sintam aceitos e acolhidos como pessoa, de forma que possam expressar suas ideias, estimulando os outros a fazerem o mesmo; a prática e a valorização das múltiplas linguagens no processo de formação; a necessidade de se reescrever o conhecimento a partir da visão dos diferentes grupos, de forma a desafiar a lógica de construção dos conhecimentos que privilegiou o eurocentrismo, o masculino, o branco. Os conhecimentos são construções histórico-sociais de homens e mulheres, inseridos em um contexto e com uma finalidade, e, portanto, devem ser questionados.

O autor também cita uma implicação do multiculturalismo para a prática pedagógica que é ancoragem social, que corresponde a tentar compreender como historicamente determinadas posturas ou conceitos preconceituosos foram se cristalizando nas disciplinas e tornando-se, naturalmente, uma verdade universal.

Outra implicação, para a prática pedagógica, do reconhecimento do multiculturalismo é o abandono do daltonismo cultural por parte dos professores. Esta postura daltônica os impedem de reconhecerem a riqueza das diferenças em suas salas de aula e de desenvolverem uma prática pedagógica que valorize essa diversidade, pois enxerga os alunos como iguais, com necessidades semelhantes (MOREIRA, 2002).

Canen (2010) também traz contribuições para a inserção da temática nos currículos de formação de professores de Ciências. Um caminho sugerido é o desenvolvimento de *dinâmicas de sensibilização de identidades*, em que os alunos vão compreendendo a construção de suas identidades a partir de vários “marcadores identitário” como família, escola, religião, gênero e outros. Assim vão concebendo a identidade como provisória e fruto do arranjo de diversos marcadores.

Outro caminho é a *ancoragem social de conteúdos*, para ser trabalhada no currículo em ação. Tal estratégia corresponde a associar discursos de diversas áreas com objetivo de denunciar a discriminação e o racismo. Cita o exemplo de uma professora que, ao ensinar as características da pele humana trabalhava com textos sobre a noção de raça e etnia, promovendo discussões sobre o racismo.

Outro importante componente que pode ser inserido no currículo é a *avaliação diagnóstica multicultural*. Tem como objetivo reconhecer a diversidade de culturas e as diferenças dentro da sala de aula. Essa avaliação requer um acompanhamento contínuo dos estudantes, através de trabalhos em grupo, testes, diários reflexivos onde os alunos relatam suas experiências e o impacto das aulas em suas experiências.

É importante também, discutir no currículo de Ciências, a *pseudoneutralidade da ciência* principalmente no que diz respeito ao racismo científico que imperava na Segunda Guerra. Como uma forma de discurso, a ciência contribuiu com argumentos que justificavam as desigualdades contra todos aqueles que fossem considerados diferentes, por conta do “gênero, raça, religião, cultura, ou a qualquer outro determinante de identidade”. (CANEN, 2010, p. 178)

Para Boaventura de Souza Santos é necessário desenvolver, nos currículos educacionais, uma hermenêutica de suspeita a tudo que é oficial e desenvolver uma forma de pensamento independente, uma reconstrução emancipatória que busque fugir de doutrinações

que nos foram impostas. As escolas só se justificam se promoverem cidadania verdadeira, criticidade e uma luta por transformação emancipatória (HYPÓLITO e MOREIRA, 2003).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Podemos perceber que a temática da diversidade vem sendo alvo de debates pela humanidade já há algum tempo, principalmente com os estudos realizados pela Antropologia. Com as recentes mudanças trazidas pela globalização, a facilidade de comunicação e de visibilidade tornam as diferenças mais visíveis. Assim, o debate acerca do universalismo e multiculturalismo emerge com grande intensidade, fortalecendo movimentos sociais e requerendo respostas por parte dos agentes governamentais e da sociedade civil acerca do trato e acolhimento à diversidade.

A pluralidade cultural precisa ser debatida nos mais variados campos do saber, principalmente na educação, pois as futuras gerações precisam se preparar para conviver em sociedades cada vez mais plurais.

Apesar de não haver uma única interpretação para o conceito de multiculturalismo, trata-se de uma temática importante para ser inserida nos currículos escolares e, e especial nos currículos de formação de professores. Neste estudo constatamos que entre as possibilidades para a inclusão do multiculturalismo nos currículos de licenciatura de Ciências Biológicas, temos: o estudo de identidades; perspectiva social de conteúdos; demanda de reescrita do conhecimento a partir do olhar das distintas populações, oportunizando a construção de conhecimentos centrado em outras localidades do mundo que não a Europa, que não situado no gênero masculino, no homem branco; a pseudoneutralidade da ciência.

É mais um desafio que está posto para os profissionais da educação. Contudo, os cursos de formação inicial de professores, especialmente o de Ciências Biológicas, são espaços determinantes para a apropriação de conhecimentos que possibilitam mudanças e transformações na vida dos licenciandos, assim como, posteriormente, no exercício da profissão de professor, no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem junto a seus alunos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), a Universidade Federal de Rondônia (UNIR), aos Professores Doutores da Universidade Federal do Mato-Grosso-UFMT que deram o suporte necessário para subsidiar o estudo em questão e

a Fundação de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e à Pesquisa de Rondônia-FAPERO, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Resolução n. 2 de 01 de julho de 2015.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores para a Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

CANDAÚ, Vera Maria e KOFF, Adélia Maria Nehme Simão e. Conversas com... sobre a didática e a perspectiva multi/intercultural. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXVII, n. 95, maio/ago, 2006.

CANEN, Ana. Sentidos e dilemas do multiculturalismo: desafios curriculares para o novo milênio. In: **Currículo: debates contemporâneos**. 3ª ed. Alice Casimiro Lopes e Elizabeth Macedo (orgs.), 2010.

FORQUIN, Jean-Claude. O currículo entre o relativismo e o universalismo. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 73, dezembro/2000.

GUSMÃO, Neusa Maria Mendes. **Revista Pro-Posições**, v. 19, n. 03 (57) – set/dez 2008.

HYPÓLITO, Luís Armando Gandin; MOREIRA, Álvaro. Dilemas do nosso tempo: globalização, multiculturalismo e conhecimento (entrevista com Boaventura de Sousa Santos). **Revista Currículo sem fronteiras**, v. 3, n.2, p.5-23, Jul/Dez 2003.

MOREIRA, Antônio Flavio Barbosa. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXIII, n.79, agosto 2002.

ORTIZ, Renato. **Universalismo e diversidade: Contradições da modernidade-mundo**. 1ed. São Paulo: Boitempo, 2015.

PIZZANI, Luciana. SILVA, Rosemary Cristina da. BELLO, Suzelei Faria. HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento**. Rev. Dig. Bibl. Ci. Inf., Campinas, v.10, n.1, p.53-66, jul./dez. 2012 – ISSN 1678-765X .

SILVA, Thomaz Tadeu da. Currículo, universalismo e relativismo: Uma discussão com Jean-Claude Forquin. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXI, n.73, Dezembro de 2000.

OS SABERES DA TRADIÇÃO E O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DA PERCEÇÃO DE UM “MATEIRO” DA AMAZÔNIA

Leandro Nogueira Batista ^a José Vicente de Souza Aguiar ^b Marley Guerreiro de Almeida ^c

^a Escola Normal Superior – Ens/UEA

^b Escola Normal Superior – Ens/UEA

^c Centro de Estudos Superiores de Parintins – Cesp/UEA

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Saberes da tradição;
Ensino de botânica;
Percepção.

E-mail:

^a leandrobatista@outlook.com.br

^b vicenteaguiar1401@gmail.com

^c almeidamarley9@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas Inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

RESUMO

Os saberes da tradição ou saberes tradicionais são construídos a partir da dinâmica com a natureza, essa relação é implicada no modo de viver do “caboclo” amazônico através do movimento de transmissão de práticas, de técnicas, de conhecimentos empíricos com base nos costumes, nas crenças e nos valores que são transmitidos e aprendidos de geração em geração. Este trabalho consiste em relacionar a experiência e a percepção de um “mateiro” da Amazônia e estabelecer o diálogo entre os saberes tradicionais e o ensino de botânica como possibilidade de articulação para o processo de ensino-aprendizagem na área biológica. Foi adotado o método de abordagem fenomenológico com aporte na Fenomenologia da percepção de Maurice Merleau-Ponty (1999), para quem o mundo vivido é constituído pela percepção, ele é aquilo que nós percebemos. O diálogo da percepção do mateiro consistiu na identificação das plantas, nas atividades realizadas com a floresta que se constituem em saberes tradicionais mediados a partir do mundo vivido. O objetivo visou um exercício fenomenológico enquanto relato da descrição da experiência de vida com base na percepção de um mateiro da Comunidade do Quebrão pertencente a Gleba de Vila Amazônia do município de Parintins-AM no estado do Amazonas. Como resultados, destacamos a necessidade de valorização dos saberes tradicionais especificamente para o ensino de botânica na Biologia, de modo a estimular no espaço escolar o diálogo entre saberes como mais uma possibilidade de ensino, sobretudo com destaque para a regionalização do currículo escolar.

1 INTRODUÇÃO

O mundo vivido permite as experiências de vida dos indivíduos e a construção de saberes. Para Merleau-Ponty (1999), o sujeito é um ser consagrado ao mundo, ele está no mundo, portanto, é nele que conhece a si mesmo. A compreensão do mundo se dá pela

percepção, a priori, na reflexão sobre um irrefletido, cujos atos constituem o ser-no-mundo, dessa forma, os sentidos são elementos constituintes do mundo percebido.

Nesse cenário, se busca o olhar para os saberes aprendidos no mundo vivido, construídos intrinsecamente ao mundo percebido, fala-se dos saberes da tradição. Entende-se esse saber como o conjunto de conhecimentos adquiridos no mundo-vida, cuja percepção se torna veículo inerente à sua construção. Ao pensar nessa perspectiva, se considera a abordagem e entendimento sobre esses saberes para pensar o ensino de botânica, que trata no espaço escolar sobre os conhecimentos em relação às plantas, considerando desde suas características morfológicas às genéticas e evolutivas, como uma possibilidade de articulação dos conhecimentos construídos na percepção e o ensino formal em relação a esta área biológica.

Promover o ensino de Biologia e, particularmente, o de Botânica somente em termos de transmissão de conceitos, com regras de nomenclatura e sistemática pode ser um entrave para a aprendizagem dos estudantes. É necessário pensar o ensino não como um saber fechado, com procedimentos pedagógicos estritamente voltados à uma visão de ciência hegemônica, um saber científico pronto e acabado, mas sim, considerar os saberes tradicionais como abertura para articulação de saberes tendo em vista que os estudantes já possuem elementos construídos a partir da percepção do real em relação as plantas.

Nesse sentido, este trabalho consiste num relato de experiência a partir da percepção de um mateiro da Amazônia em relação a identificação das plantas (e sua madeira), as atividades realizadas e os modos de viver na e com a floresta que se constituem em saberes tradicionais construídos a partir do mundo vivido. O objetivo visou um exercício fenomenológico enquanto relato da descrição da experiência de vida a partir da percepção de um mateiro da Comunidade do Quebrão pertencente a Gleba de Vila Amazônia do município de Parintins-AM, tendo em vista os saberes tradicionais para o ensino de Botânica como possibilidade de articulação entre saberes.

Contudo, aponta para a necessidade de valorização dos saberes tradicionais especificamente para o ensino de botânica na Biologia, mas é preciso pensá-lo de forma integrada no processo de ensino-aprendizagem para o Ensino de Ciências a partir de estratégias e metodologias que considerem as experiências de vida dos estudantes, pois o concreto e o

sensível¹ a partir da percepção do real são fatores que repercutem no modo de como os estudantes norteiam suas vidas.

2 METODOLOGIA

Este trabalho apresenta um enfoque de pesquisa qualitativa, pautado na descrição do diálogo com um mateiro da Amazônia, com foco para sua percepção acerca dos elementos da floresta mediante sua experiência de vida. Reiteramos que o método de abordagem fenomenológica volta-se para a compreensão do mundo vivido constituído pela percepção, ele é aquilo que nós percebemos (MERLEAU-PONTY, 1999).

O diálogo realizado começou a partir do questionamento sobre como ele aprendeu a realizar tal atividade, mas especificamente sobre a identificação do tipo de madeira das árvores na floresta. Conforme a conversa continuava, foi possível conhecer sua percepção sobre as atividades realizadas pelo mateiro e os modos de viver na floresta. Essa premissa foi baseada no que diz Merleau-Ponty (1999), o real deve ser descrito em vez de construído ou constituído.

O artigo é estruturado primeiro em uma abordagem sobre os saberes da tradição e o ensino de botânica, seguido de um relato descritivo da percepção de um mateiro que se constitui em saberes tradicionais aprendidos no mundo vida, contrastados com a releitura da Ciência e por ela explicados com um rigor científico. Por último, traz reflexões sobre os saberes tradicionais para o ensino de botânica como possibilidade de articulação entre saberes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 *Os saberes da tradição e o ensino de botânica*

Os saberes da tradição podem ser entendidos como um movimento de transmissão de práticas, de técnicas, de conhecimentos empíricos com base nos costumes, nas crenças e nos valores que são transmitidos e aprendidos de geração em geração entre as membros de comunidades, principalmente as que possuem um contato mais direto com a natureza como muitos povos da Amazônia, cujas experiências de vida são fatores intrínsecos.

Por conta disso, o ser humano possui uma relação aproximada com a natureza e seus elementos, utiliza seus recursos, mas muitas vezes acaba por vê-la apenas como meio para suprir necessidades imediatas de existência. Grande parte das comunidades da Amazônia por

¹ Merleau-Ponty em Fenomenologia da percepção (1999) considera o sensível como aquilo apreendido pelos sentidos, mas não no sentido literal, é necessário retornar as próprias experiências para o entendimento do sentir.

outro lado, apresentam saberes construídos com base nessa dinâmica e dependem dela para a manutenção do seu modo de vida.

No ensino formal, a botânica é a área da Biologia responsável pelo estudo das plantas e suas características, processos evolutivos e classificação científica das espécies. Por seguir uma linha de apresentação dos conteúdos com base em um saber hegemônico, acaba criando obstáculos para a aprendizagem dos alunos. Nessa perspectiva, uma das formas de valorização dos saberes tradicionais no ensino é através da etnobotânica “que trata da relação do ser humano com as plantas que fazem parte da natureza” (DAVID; PASA, 2017, p. 250).

Segundo os autores mencionados, a etnobotânica, por ser uma etnociência, torna possível admitir que o conhecimento é um processo dinâmico ao longo do tempo e que nos permite conhecer a interação entre natureza e o uso das plantas por comunidades tradicionais ou locais. Esta diversidade de conhecimentos, emitidos culturalmente, refletem a construção histórica, social e cultural, que consistem uma manifestação de constiuição de identidades a considerar as distintas realidades, por meio da organização espacial e temporal em seu cotidiano (DAVID; PASA, 2017).

Os saberes tradicionais tem por base as relações de respeito e de afetividade com os elementos da natureza (NASCIMENTO, 2018). Essa aproximação serve por conseguinte na construção de saberes sobre as plantas, seja em relação a utilização e propriedade medicinal, seja no conhecimento dos períodos de floração e frutificação, reprodução, alimentação, dentre outros. Tais conhecimentos são apreendidos pelos alunos nas experiências de vida e quando chegam às escolas já possuem saberes que devem ser valorizados aspirando a construção do conhecimento científico no ensino de botânica.

3.2 O mundo percebido: o mateiro e a identificação das plantas na floresta

A ciência recorre ao saber tradicional para especializar o conhecimento sobre a natureza, principalmente para a classificação botânica das espécies. Nesse sentido, há uma necessidade de articulação e valorização de saberes e não um sobrepujamento sobre outro ao qual se diz inferior.

Os pesquisadores, na dificuldade de encontrar um especialista acabam precisando da contribuição de pessoas que possuem tal saber, um tipo de “informante local” conhecidos eventualmente como “mateiros”, que atua na classificação e identificação das plantas. Mateiro é um dos sinônimos listados para a ocupação de “identificador florestal” além de “auxiliar de

inventário”, “balizador em inventário florestal” e “inventariante florestal” segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (DANTAS, 2012).

Os mateiros que vivem nas comunidades amazônicas talvez não reconheçam essas denominações, portanto “é possível considerar que mateiro é um ator social detentor de um conhecimento ímpar que possui geralmente uma trajetória de vida relacionada a vivência com a mata” (DANTAS, 2012, p. 38).

No diálogo com o mateiro perguntamos inicialmente como ele aprendeu a identificar a madeira de determinada árvore na mata. Ele relata dizendo²

Eu aprendi na natureza, por que a gente convive, olha essa madeira aqui [aponta], se eu pegar ela eu sei qual é, é Louro. Essa aqui é outra [aponta], é Castanharana, aquela que tá bem ali [aponta para longe], essa é uma madeira que chamam Tatajuba pra ela, então tudo isso a gente conhece. Eu conheço a árvore da madeira e não só a madeira (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019).

Ele possui um saber prático para identificar a madeira que é retirada de uma árvore específica, essa construção foi possível pela percepção do real, a partir da convivência na floresta, no mundo vivido. Aponta para três tipos de madeira de árvores diferentes, o Louro, espécie pertencente a família Lauraceae³. A Castanharana, que por ser um nome popular necessitaria de um estudo mais aprofundado para identificar a espécie botânica.

De acordo com a pesquisa de Dantas (2012), o nome popular é importante porque serve como meio de comunicação entre os pesquisadores e a população local, pelo nome popular se realiza a comparação com a literatura especializada e destaca que “é necessário frisar que pode acontecer de um nome local ser mencionado pelo mateiro, mesmo não existindo, ainda, nome correspondente na literatura e se tratar de uma nova espécie”(DANTAS, 2012, p. 54). Talvez não seja o caso, mas vale ressaltar que a dificuldade se encontra também na diferença de nomes locais de cada região. Outra madeira citada foi a Tatajuba (*Bagassa guianensis Aubl.*) da família Moraceae, uma árvore que pode chegar a 25 metros de altura, encontrada em 6 estados brasileiros sendo que no Amazonas se verifica sua presença do rio Tapajós até o município de Parintins.

Segundo Merleau-Ponty (1999) a percepção é o fundo sobre o qual todos os atos se destacam, sendo pressuposta por eles. Essa questão é evidenciada quando ele relata:

Olha, eu ando em qualquer mata e não me perco, eu venho pra cidade e me perco, você acredita nisso? Eu tô acostumado, se me deixarem na cidade, em

² Os relatos do mateiro serão registrados considerando a forma como ele se expressa oralmente, de modo a valorizar a forma como ele compreende o mundo na sua produção da linguagem oral.

³ Devido à variedade de espécies não é possível identificar a qual ele se refere, mas a madeira dessa espécie é considerada exótica, o Louro é comum nas matas periodicamente inundadas do Estado do Amazonas. Disponível em: <http://remade.com.br/madeiras-exoticas/195/madeiras-brasileiras-e-exoticas/louro>. Acesso em 26 jul 2019.

Manaus [capital do Estado do Amazonas], lá onde me deixaram eu fico, por que é tudo igual. No mato você vai andando pra li tu sabe, ando no mato quase de olho fechado (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019).

O fato de ele dizer que pode andar na mata até de olhos fechados revela a familiaridade com o lugar de vivência ao qual a percepção já é difusa. Segundo Lévi-Strauss (1978), isso se dá por conta de um treino de capacidades mentais que varia em função das culturas, não se pode desenvolver todas as capacidades mentais humanas, esse “setor diminuto”, é evidenciado por conta das experiências do mundo percebido.

Em relação ao reconhecimento das plantas na mata, expressão mais usada pelo mateiro, buscamos conhecer sobre como aprendeu esse procedimento, ou melhor, como esse saber foi construído, quando perguntamos como você aprendeu a reconhecer uma árvore na floresta.

Aprendi por conta do tempo, quando ia pro mato com os outros mesmo, e eles falavam qual era aquela planta, eu ficava olhando, observando, aí eu aprendi, na experiência mesmo (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019).

A palavra “experiência” relatada por ele chamou a atenção, o que expressa de forma prática que tais saberes são construídos no mundo vivido, de geração em geração, se refazem na tradição e são captados pelos sentidos na percepção. Segundo Alencar (1998, p. 4) muitos mateiros

[...] amalharam conhecimentos práticos, transmitidos de geração a geração, e podem identificar na floresta um grande número de árvores por suas características morfológicas. Essas informações práticas são oriundas do conhecimento ao longo de centenas de anos, e a designação dada por eles a uma árvore tem sempre um fundamento de verdade. São informações obtidas no trabalho contínuo na floresta, e são transmitidas por tradição oral, de pessoa a pessoa, mas não estão registradas em um livro.

Segundo Merleau-Ponty (1999), o mundo é o meio natural e o campo de todos os pensamentos e das percepções explícitas, ele “[...] é não aquilo que eu penso, mas aquilo que eu vivo; eu estou aberto ao mundo, comunico-me indubitavelmente com ele, mas não o possuo, ele é inesgotável” (MERLEAU-PONTY, 1999, p.14). Este mundo inesgotável que se revela para uma consciência, através da percepção permite a construção dos saberes tradicionais, fundamentais para as pessoas que vivem nas comunidades, principalmente as da Amazônia, que atuam diretamente e possuem relação estrita com os elementos da floresta. O mateiro expressa seu saber prático quando durante o diálogo relata

Olha, se um dia tu fosse numa mata, aí tu ia chegar lá eu ia ti dizer, olha, aquela madeira é fulana, *toda madeira tem uma qualidade*, a casca dela, a Maçaranduba por exemplo, é a madeira que é igual couro de jacaré, a mesma

coisa! malhado assim tudinho, a gente olha e não duvida (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019, grifo nosso).

Considerando os aspectos botânicos, é nítido que ele possui um saber em relação as plantas e consegue descrevê-la a partir da vivência, do contato com o mundo natural. Isso fica evidente quando ele consegue apontar as características da árvore ao comparar a sua casca ao couro do jacaré, busca na semelhança um critério para classificá-la. “A visão já é habitada por um sentido que lhe dá uma função no espetáculo do mundo, assim como em nossa existência” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 83). Ele expressa sua percepção em relação as características morfológicas da Maçaranduba (*Manilkara huberi*).

Essa espécie ocorre na região amazônica, principalmente em mata pluvial de terra firme, essa árvore pode chegar a cinquenta metros de altura e seu tronco a três metros de diâmetro (EMBRAPA, 2019). Destacamos o trecho “[...] toda madeira tem uma qualidade”, pois quando ele afirma isso está se referindo ao tipo da madeira. Portanto, a percepção sobre as variedades é entendida por ele como a qualidade da madeira. Ao seguir a conversa, ele continua dando exemplos como relatado a seguir

A Itaubeira que é outro tipo de árvore, é igual a cor de um veado, assim vermelha, parece mesmo com a pelagem dele. A Ucuúba é aquela que parece que tá pintada, o brilho dela é liso. Ela é uma madeira boa de se trabalhar, se tu pega um terçado [tipo de facão] e bate assim, ela parte, por que ela não é trançada, nós que trabalha na madeira diz que ela é madeira direita, por que ela não tem veia, qual é a veia? É aquele negócio que engata assim [faz um gesto]. Tem de várias cores, tem a Ucuúba sangue que a gente chama, a casca dela quando a gente corta assim [faz o gesto de corte], sai uma cor de sangue, com uns 15 minutos quando sai aquele leite ela qualha. Tem a vidro [Ucuúba vidro], porque quando a gente corta parece um vidro que ela joga na gente, a outra que chamam Virola é a mesma classe (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019).

Ele expressa saberes específicos sobre a Itaubeira (*Mezilaurus itauba*) e a Ucuubeira (*Virola surinamensis*). Em botânica, são características morfológicas, quando se refere a cor; anatômicas, quando se refere à presença de vasos condutores, demonstrado no trecho “[...] por que ela não tem veia, qual é a veia? É aquele negocio que engata assim.”

A espécie Itaúba pode chegar a quarenta metros ocorrendo na região Amazônica, principalmente no estado do Pará. (EMBRAPA, 2019). A Ucuúba é uma árvore que também pode atingir quarenta metros de altura, encontrada principalmenete em áreas alagadas. Quando ele diz “[...] a outra que chamam Virola é a mesma classe” demonstra o saber popular, pois a *Virola surinamensis* pertencente ao gênero *Virola* é chamada assim em muitas regiões do Brasil

por não diferenciar espécies, como “ucuúba-amarela”, “ucuúba-da-várzea” entre outros nomes como por exemplo os que ele cita.

3.3 O mundo vivido: as atividades realizadas pelo mateiro e a vivência na floresta

Durante o diálogo foi possível conhecer a respeito das atividades realizadas por um mateiro a partir do relato de sua experiência mediante o mundo vivido:

O mateiro trabalha de “picada” no mato. [o que é a “picada”?, perguntamos]. A picada é um caminho. Quando você vai pro mato, você vai atrás da madeira. Essa é a função do mateiro, é só achar onde tem a madeira no meio da mata, aí você faz a picada, que é ir abrindo um caminho com o terçado. E aí identifica a madeira (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019).

Segundo ele, a atividade do mateiro consiste em identificar a madeira de determinada espécie de árvore na floresta. Essa função é importante para a identificação botânica pois “[...] costuma-se utilizar métodos nos quais a classificação das plantas é feita a partir de características vegetativas” (ALENCAR, 1998, p. 5). Como a mata muitas vezes é fechada, é necessário realizar a abertura para trilhar pela floresta. Nesse mesmo relato ele prossegue dizendo:

Olha, antigamente os mateiro trabalhava na usina de Pau-rosa⁴, tirava a madeira no mato e jogava no tanque pra ferver, tirava pra fazer perfumes de Pau-rosa. O mateiro ganhava dinheiro nessa época. Era o que mais ganhava dinheiro mesmo. Há um tempo atrás tinha uma usina de produção do Pau-rosa aqui nessa região, eles tiravam pra lá, dava muito dinheiro isso. Eu cheguei a trabalhar um tempo numa usina, mas em uma outra atividade, não como mateiro. Mas nessa época, ele [o mateiro] ia pro mato procurar a madeira e escuta, na hora de voltar ele olhava pra nuvem pra saber o caminho de volta, não se perdia de jeito nenhum, olhava pra onde a nuvem estava indo e ia embora, que ia dá em algum rio (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019).

É notável que ele possui um conhecimento sobre a história do lugar, que envolviam as atividades do mateiro. O papel deste “informante local” (DANTAS, 2012) era de suma importância porque era ele quem ia na mata encontrar a espécie para os responsáveis pela produção, sem ele e, conseqüentemente, sem o uso de seu saber, a produção se tornaria mais difícil devido a necessidade de um especialista como um dendrólogo ou biólogo taxonomista botânico para a identificação da madeira na floresta. Este saber era usado para fins capitalistas, visando a produção e exploração de recursos, já para o mateiro consistia em uma forma de subsistência e até de sobrevivência.

⁴ Espécie da família botânica Lauraceae, cujo nome científico é *Aniba rosaeodora* Ducke, originária do Brasil.

O mateiro, conhecedor das árvores e de como percorrer a floresta, muitas vezes possui um nível de escolaridade inicial, uma vez que sua atividade não requeria esse saber escolar, como por exemplo, descrito no relato;

O mateiro era uma pessoa do interior [referente as comunidades rurais ou cidades do interior do estado, distante da capital], não tinha estudo, então, quando não sabia ler e tinha que ir pra mata procurar a madeira, ele tinha que ir abrindo caminho e conforme ele ia andando e achando a madeira, ele marcava cada madeira com um risco num pedaço de madeira que ele tirava para contagem, pra contar quantas madeira ele tinha achado, então quando ele voltava ele não sabia contar, mas a pessoa que contratava ele sabia pela marcação quantos pés de árvore ele tinha achado, aí mandava ir tirar. O mateiro só realizava a picada, marcar o trajeto por onde encontra a madeira (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019).

Essa muitas vezes era uma realidade, pois o homem amazônico, denominado “caboclo do interior”, enfrentava muitas dificuldades em frequentar a escola, seja pela necessidade de trabalhar desde cedo, seja pela ausência de escolas nas localidades mais distantes. Embora não possuísse um saber escolarizado, possuía um saber tradicional construído no mundo vivido. Esse saber ou conhecimento como aqui entendido era o necessário para a vida que se levava, portanto, exigia, como apontou Lévi-Strauss (1978), o desenvolvimento de determinada capacidade mental no indivíduo, altamente necessária para esse determinado tipo de vida. Segundo Merleau-Ponty (1999, p. 296), “temos a experiência de um mundo, não no sentido de um sistema de relações que determinam inteiramente cada acontecimento, mas no sentido de uma totalidade aberta cuja síntese não pode ser acabada”.

Após ouvir esse relato, perguntou-se sobre o modo de viver na floresta tendo em vista a necessidade de “explorá-la”, com a busca das espécies de plantas. Com essa pergunta procuramos entender como ele descreve suas percepções. O mateiro diz o seguinte

No mato, só de olhar você já conhece. Quando você tá lá você precisa saber, pra fazer um fogo tem uma madeira que nós conhece, chama boa-macaca o nome da madeira, se tiver chovendo tu lavra assim [faz um gesto], ele tem um óleo aí tu risca com o isqueiro ele acende. Ele vem queimando lentamente aquele fogo verde que dá, aí quando é de tardinha tu bate, é a lenha do mateiro, o machado é a ferramenta. Quando não tem água no mato, sem rio pra nem um lado, a gente não se desespera, que tem água. Você vai numa qualidade de Embaúba [*Cecropia* sp.] e corta duas toras, ela fica em cima da terra, a raiz da Embaúba, aí tu calcula um metro e corta e sai aquela água doce e gostosa bem no meio do mato, a única água que não coça, tem o cipó d'água que a gente chama, tu corta em cima pra beber a água, mas se tu deixar cair fora da tua boca dá uma coceira (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019).

Os saberes sobre a floresta são destacados na fala do mateiro, que aponta para um modo de sobrevivência através do conhecimento da utilização dos recursos naturais presentes

no ambiente. A percepção do mundo vivido lhe fornece meios de ser no mundo, este anterior ao conhecimento do qual o conhecimento sempre fala (MERLEAU-PONTY, 1999). Essa percepção revela o saber tradicional, explicado pela ciência, ao qual ela é expressão segunda de acordo com Merleau-Ponty, e esse saber prático não seria possível senão na experiência de vida.

A vivência na floresta requer conhecer sobre seus recursos. Esses relatos expressam o saber da funcionalidade deles, como segue o mateiro dizendo:

Tem também o Ambé [*Philodendron* spp.], é um cipó que a gente faz paneiro, ele dá a folha dele engraçado, a gente enxerga de longe, vai e pega três daquele [cipós], corta três e amarra as três ponta aí ele escorre uma água, é ruim, mas tu bebe por que tá com sede. É a vida do mato. O cipó d'água [gênero *Doliocarpus*] o pessoal toma pra ameba, então é assim, a gente aprende na natureza, no mato. Meu pai dizia: “Meu filho, no mato não ande sem teu terçado, o seu terçado lhe leva, o seu terçado lhe traz”, e é verdade, por que você vai marcando, vai embora, quando volta não se perde. Nunca me perdi por causa disso, esse ditado, teu terçado te leva, teu terçado te traz (MATEIRO, 62 anos, diálogo 2019).

Através da utilização prática do ditado que o pai do mateiro sempre dizia é revelada a transmissão de saberes de geração em geração, os filhos aprendem com os pais, colocam em prática, e aperfeiçoam as habilidades para viver na floresta.

3.4 Possibilidades de articulação dos saberes tradicionais ao ensino de botânica: breves reflexões

A partir do diálogo com o mateiro e a percepção sobre as atividades desenvolvidas por ele, os saberes aprendidos e os modos de viver na mata, foi possível pensar sobre possíveis articulações dos saberes tradicionais em relação a natureza ao ensino de Botânica, área da biologia que no currículo escolar apresenta o saber escolarizado em relação as plantas e suas características.

Busca-se pensar o desenvolvimento desta área enquanto disciplina escolar para a valorização dos saberes aprendidos pelo ser no mundo vivido de modo a fazer sentido para o estudante e não apenas como conteúdos abstratos, de difícil assimilação e sem uma efetiva aplicabilidade em seu cotidiano. Segundo as descrições obtidas no relato, há possibilidades de trabalhar sobre os tipos de madeira, as espécies de árvores e suas características morfológicas, bem como a utilização de seus recursos como benefícios para a saúde e sobrevivência na floresta. Para tanto, salienta para o uso do método fenomenológico, em que o estudante possa usar da percepção para compreender os conteúdos botânicos.

O professor pode utilizar qualquer espaço que possua a presença de organismos vegetais como uma praça próximo a escola, um parque, um quintal, ou até a área da escola caso

possua. O interessante é que o aluno perceba que as plantas fazem parte da vida do ser humano, considerando um percurso histórico. O professor pode utilizar metodologias que adotem o uso dos sentidos, como o ver e o sentir as plantas.

O contato direto com o objeto de estudo pode facilitar a abstração que uma aula apenas expositiva pode ocasionar. Na percepção das características das plantas o estudante pode melhor conhecê-las, internalizar na cognição sobre sua morfologia, a partir do sentir de sua textura, das cores, dos cheiros, dos sabores (das folhas, da raiz, do caule, dos frutos, das sementes). São inúmeras possibilidades de aplicação dos conteúdos de forma prática e dinâmica, eis o desafio.

É válido ressaltar que o professor pode buscar conhecer os saberes das experiências de vida dos estudantes de modo a sempre articulá-los e preparar as aulas com base nesses saberes, havendo espaço para a valorização dos saberes tradicionais para ampliar as visões dos estudantes e promover a construção do conhecimento científico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato de experiência sobre a percepção de um mateiro permitiu pensar o ensino formal a partir dos saberes tradicionais como uma possibilidade de diálogo entre saberes e articulação para o ensino de Botânica. Os resultados mostram que a percepção do real viabiliza o modo de viver dos povos tradicionais e comunidades que possuem relação direta com a natureza.

Os saberes tradicionais são construídos e aprendidos desde a infância, de geração em geração e expressos a partir das experiências de vida conforme notado no relato do mateiro. A prática cotidiana aprimora tais saberes e a percepção é fundamental para ver o mundo a partir dos sentidos. É preciso ressaltar que o saber do mateiro não se resume a identificar uma planta e respectivamente qual é a madeira, mas conhece cheiros, sabores, texturas e cores, além de possuir habilidade para andar na floresta sem se perder, utiliza dos recursos como técnicas de sobrevivência, conhece as propriedades das plantas, o uso para saúde por exemplo, dentre outros.

Em relação ao ensino, é preciso pensá-lo de forma integrada, problematizar a ideia de ciência como pronta e acabada, de um saber canônico, que prioriza a abstração e cria obstáculos para a aprendizagem dos estudantes, no que diz respeito também ao ensino da botânica, em que os conceitos não fazem sentido, uma lista interminável de nomes científicos que pouco ou nada servirão para o mundo-vida dos estudantes se não permitirem a integração para aplicabilidade em seu cotidiano.

O papel do professor é fundamental nesse processo, é preciso reconhecer os saberes tradicionais e pretender sua valorização ao ensino. É desafiador, mas faz-se necessário utilizar estratégias e metodologias que permitam questionar a ideia do ensino de botânica como estritamente teórico, onde o estudante passa a apenas “decorar” os nomes científicos, os nomes das estruturas das plantas apenas para fins de realização das provas e em seguida esquecê-lo, sem haver aquisição de competências e habilidades nesta disciplina biológica.

Assim, o estudante pode perceber que o ensino sobre as plantas é mais do que decorar conceitos e nomes difíceis, mas que as plantas fazem parte do seu mundo vivido, que há uma relação de proximidade com a natureza. A escola passa a ser meio de valorização dos saberes tradicionais ao mesmo tempo em que permite a disseminação da Ciência e a construção do conhecimento científico, sobretudo articulado aos saberes construídos nas distintas regiões onde residem os alunos.

AGRADECIMENTOS à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas-FAPEAM pela bolsa de estudo e pesquisa concedida durante o curso de Mestrado ao qual possibilitou este trabalho.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Jurandyr da Cruz. **Identificação botânica de árvores de floresta tropical úmida da Amazônia por meio de computador**. Acta Amazonica. 28(1): 3-30, 1998.

DANTAS, Carolina Aguiar. **O saber local e a prática científica: análise das relações entre mateiros e pesquisadores em Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Universidade Federal rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, Recife, 2012.

DAVID, Margô De; PASA, Maria Corette. **Articulações entre a Etnobotânica e os conhecimentos da disciplina Ciências da natureza**. Revista REAMEC, Cuiabá - MT, v. 5, n. 2, jul/dez 2017, ISSN: 2318-6674.

EMBRAPA, **Itaúba**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/sitio-tecnologico/trilha-ecologica/especies/itauba>. Acesso em: 31 jul 2019.

EMBRAPA. **Maçaranduba**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/sitio-tecnologico/trilha-ecologica/especies/macaranduba>. Acesso em: 31 jul 2019.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **Mito e significado**. Tradução de Antônio Marques Bessa. Perspectivas do homem, Edições 70, 1978.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. [Tradução: Carlos Alberto Ribeiro de Moura]. – 2ª ed. São Paulo. Martins Fontes, 1999.

REMADE. **Madeiras brasileiras e exóticas**. Disponível em: <http://remade.com.br/madeiras-exoticas/246/madeiras-brasileiras-e-exoticas/tatajuba>. Acesso em 25 jul 2019.

NASCIMENTO, Celso. A etnociência e os saberes tradicionais do trabalho agrícola. In: V Seminário Internacional em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, V Sicasa, v. 5. Manaus: EDUA. 2018. ISSN 2178-3500.

TECNOLOGIAS DIGITAIS, ENSINO HÍBRIDO E SALA DE AULA INVERTIDA NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Rosimar Santana de Olanda^a, Wender Antônio Silva^b

^aUniversidade Estadual de Roraima-UERR

^bUniversidade Estadual de Roraima-UERR

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Tecnologias digitais;
Ensino Híbrido;
Sala de aula invertida.

E-mail:

^arosimarsantana@gmail.com

^bwender.uerr@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e a Matemática
ISSN 2527-0745

Este trabalho é parte de um estudo que está sendo realizado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Apresenta análises e discussões a respeito da utilização de Tecnologias Digitais, Ensino Híbrido e Sala de Aula Invertida no processo de ensino-aprendizagem, procurando identificar as possíveis contribuições e formas de implementação, tendo como metodologia o Estado da Arte, buscando e analisando literaturas já publicadas nos últimos quatro anos sobre o tema, a partir da problemática: o que as literaturas colocam sobre as metodologias ativas por meio do Ensino Híbrido e Sala de Aula Invertida utilizando Tecnologias Digitais no processo de ensino-aprendizagem? Os artigos foram selecionados utilizando as palavras-chave “Metodologias Ativas”, “Uso de tecnologias digitais”, “Ensino Híbrido”, “Sala de aula invertida”. A coleta de dados se deu no mês de julho de 2019, período entre os anos de 2016 a 2019 em revistas na área do Ensino de Ciências, como também nas voltadas para a educação, com Qualis A1, A2, B1, B2, B3. Conclui-se que Metodologias Ativas utilizando Tecnologias Digitais, Ensino Híbrido e Sala de Aula Invertida contribuem no processo ensino-aprendizagem proporcionando o protagonismo do estudante, porém existem poucas produções sobre o assunto.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte de um estudo que está sendo realizado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Estadual de Roraima (UERR) que tem a finalidade de identificar as possíveis contribuições de uma metodologia ativa por meio do Ensino Híbrido e Sala de aula Invertida utilizando as Tecnologias Digitais no processo de ensino-aprendizagem.

A sociedade contemporânea é marcada pelo desenvolvimento tecnológico, tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), se fazem presentes na vida das pessoas ocasionando transformações e repercutindo na comunicação e

funcionamento da sociedade causando impactos na formação das novas gerações (BNCC, 2018).

A Base Nacional Comum (BNCC) do Ensino Médio aponta a preocupação com os impactos das transformações ocasionadas pelas tecnologias, o que Levy (1999) já ressaltava colocando que a sociedade vive conectada à mídia, acarretando uma mudança considerável na velocidade da propagação da informação, da mesma forma que colabora para a criação de ambientes virtuais e de um novo espaço de comunicação, onde jovens e adultos se comunicam por meio de redes sociais e jogos eletrônicos. Para Simões (2009) este século XXI constitui o novo momento histórico em que a base de todas as relações se estabelece através da informação e da sua capacidade de processamento e geração de conhecimentos.

Conforme Oliveira e Moura (2015) as novas tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano dos estudantes que adentram estas tecnologias ao ambiente escolar, logo a escola não pode ficar descontextualizada deste processo de mudança tecnológica. Sendo assim, o professor deve mudar sua postura e buscar metodologias que atendam esses jovens. Lira (2019) ressalta que os discentes devem fazer uma leitura crítica de suas práticas didáticas revendo e reformulando uma nova atuação profissional.

Para Assumpção (2018) o professor do século XXI é um aprendiz e ressalta sobre o desafio dos educadores diante dos recursos tecnológicos, colocando a urgência da necessidade de atualização profissional e busca constante por novos conhecimentos, já que suas práticas de ensino precisam acompanhar esse intenso processo de transformação tecnológica e social.

Conforme defendido por Bacich, Neto e Trevisani (2015), os alunos de hoje não aprendem como os do passado, novas ferramentas surgiram para serem usadas a favor da educação e a atual geração de estudantes está imersa no mundo virtual não se contentando com a mesmice, ficando impacientes e entediados com a forma de ensino tradicional que já não atende seus anseios. Diante deste contexto tecnológico e social, o Ensino Híbrido pode abrir novas perspectivas para transformar a educação, pois a combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais com a aula invertida é importante para que os estudantes aprendam fazendo, juntos e no seu próprio ritmo.

O Ensino Híbrido pode ser definido como uma abordagem metodológica que combina atividades presenciais em sala com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação, ocorrendo por meio de modelos que podem ser adaptados conforme a realidade da escola e dos estudantes acenando com a esperança de aproximar esses mundos podendo ser uma possibilidade de integração a favor da aprendizagem, levando o aprendiz a ser protagonista de sua história escolar. E assim, conforme Bacich, Neto e Trevisani (2015) o

professor deixa a posição de transmissor de conhecimento e se transforma em mediador, orientando os aprendizes.

Bacich, Neto e Trevisani (2015) falam que as tecnologias proporcionaram novas possibilidades, necessitando de novos métodos pedagógicos modificando o papel dos estudantes e professores estabelecendo um novo sentido de ensinar e aprender, podendo concentrar no ambiente virtual aquilo que é informação básica e deixar para a sala de aula as atividades mais criativas e supervisionadas. O que se chama de aula invertida, modelo de Ensino Híbrido que é uma metodologia ativa de aprendizagem, a qual possibilitará uma educação personalizada ajustada às necessidades individuais de cada estudante. (BERGMANN; SAMS, 2016).

A partir dessas considerações, questiona-se: o que a literatura coloca sobre metodologias ativas aplicadas por meio do ensino híbrido e sala de aula invertida utilizando tecnologias digitais no processo ensino-aprendizagem?

Em busca de encontrar possíveis respostas para esse questionamento optou-se pela realização de uma pesquisa de caráter bibliográfico que pudesse investigar o que já foi produzido sobre as metodologias ativas envolvendo tecnologias digitais no processo ensino-aprendizagem enfatizando o ensino de Ciências, verificando as contribuições apresentadas pela metodologia e as formas de implementação, para assim outros profissionais na área de educação, enfatizando o professor, encontre subsídios para reflexão sobre a sua prática.

Contudo, com este estudo foi percebido que há poucas produções sobre os temas tecnologias digitais e metodologias ativas, quando se refere ao ensino híbrido e sala de aula invertida, considerando os bancos de dados nos quais foi realizada a pesquisa.

2 METODOLOGIA

Em busca de levantar informações sobre os objetivos deste estudo, foi realizada uma pesquisa do tipo Estado da Arte cuja finalidade é fazer a revisão bibliográfica da produção científica de determinada temática, abordando uma área específica do conhecimento (SILVA, CARVALHO, 2014). Esse tipo de revisão faz um mapeamento possibilitando que uma série de estudos já feitos seja reconhecida por outros pesquisadores em seus respectivos trabalhos.

Esta revisão da literatura é importante, pois está voltada à comparação entre revistas ou outras fontes de pesquisas buscando avaliar e refletir acerca dos temas propostos pela pesquisa permitindo que se trabalhe a partir de diferentes olhares sobre determinado assunto, permitindo que outros pesquisadores possam visualizar o que já foi estudado sobre o que se estudar.

Visando atender o objetivo proposto por esta pesquisa, foram realizadas diversas estratégias de buscas no Google Acadêmico, Scielo e Banco de dados da Capes sendo utilizada as palavras-chave “Metodologias Ativas”, “Uso de tecnologias digitais”. “Ensino Híbrido”, “Sala de Aula Invertida”. A coleta de dados se deu no mês de julho de 2019, período entre os anos de 2016 a 2019 em revistas na área do Ensino de Ciências, como também nas voltadas para a educação, com Qualis A1, A2, B1, B2, B3.

Após a seleção dos artigos foi feito um resumo das literaturas e organizados em pastas para que facilitasse a consulta em momento posterior. Os arquivos foram nomeados com o nome dos autores e datas de publicações.

Foram selecionados 30 artigos, no entanto foram excluídos 10 por não atenderem aos critérios da pesquisa, sendo então revisados 20, os quais estão organizados conforme quadro a seguir:

Ano	Autores	Título	Revista
2016	Maria do C. F. de Andrade; Pricila R. Souza.	Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida.	E-Tech
	Edson Pedro Schiehl; Isabela Gasparini.	Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido.	Novas Tecnologias na Educação
	Bruna T. S. Gomes; Luís Carlos L. da Silva.	A sala de aula invertida: do discurso à ação no Ensino de Ciências.	Areté
2017	Samuel Molina Schnorr; Carla G. Rodrigues; Camila Alvez Islas.	O uso das tecnologias contemporâneas como recurso pedagógico para as aulas de Ciências.	Experiências em Ensino de Ciências
	José Armando Valente; Maria E. B. Almeida; Alexandra F. S. Geraldini.	Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino.	Diálogo Educacional
	Moacir Pereira de S. Filho; Agda Eunice de Souza; Gustavo Bizarria Gibin.	Uso de recursos tecnológicos no ensino de ciências: produção de videoaulas didático-experimentais pelos futuros professores.	Nuances: Estudos sobre Educação
	Elisângela Pavanelo; Renan Lima.	Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I.	Boletim de Educação Matemática
	Neide A. A. de Oliveira; Maria Cristina Marcelino; Bento L. V. G. Alvareli.	Ensino híbrido: oficinas pedagógicas no ambiente virtual de aprendizagem sob a perspectiva discente de licenciatura em letras.	Educação e Linguagem
2018	João Batista da Silva; Diego Oliveira Silva; Gilvandenys Leite Sales.	Modelo de ensino híbrido: a percepção dos alunos em relação à metodologia progressista x metodologia tradicional.	Revista Conhecimento Online
	Renato Izac Fernandes;	Metodologias ativas aplicadas no	Tecnologias

	Regiane A. B. M. da Luz; Rozângela M. B. P. G. S. Brito; Ariana Chagas G. Knoll.	Ensino de Física para o Ensino Médio.	na Educação
	Átilla Mendes Evangelista; Gilvandenys Leite Sales.	A sala de aula invertida (flippedclassroom) e as possibilidades de uso da plataforma professor online no domínio das escolas públicas estaduais do Ceará.	Experiências em Ensino de Ciências
	Karim Sieben Eicher; Helena Edilamar R. Buch; Vanessa Marcela Buch.	Ensino e tecnologia digital: possibilidades e limitações.	Nuances: Estudos sobre Educação
	Maria J. P. Andrade; Clara Pereira Coutinho.	A sala de aula invertida e suas implicações para o ensino.	Paideia
	Vagner B. A. M. Quaglio; Carolina Gois Falandes.	Reflexões sobre o ensino híbrido: uso da sala de aula invertida em cenários inovadores com TV Digital e múltiplas telas	Educação & Linguagem
	Geraldo H. A. Pereira; Juliano Schimiguel.	Implantação de um modelo sustentado de ensino híbrido em matemática baseado na proposta de um quadro adaptativo.	Rencima
	Leonardo Sturion; Ana Amélia A. Carvalho; Márcia Cristina Reis. Zenaide F. D. C. Rocha.	As dificuldades dos professores de estatística na utilização de tecnologias midiáticas	Rencima
2019	Rosângela V. Souza; Luiz C. B. Tolentino-Neto.	As TIC na prática pedagógica de professores de ciências no viés construtivista.	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista
	Thamara Maria Souza; Alisson Moura Chagas; Rita de Cássia A. A. Anjos.	Ensino híbrido: Alternativa de personalização da aprendizagem.	Com Censo
	Ernane Rosa Martins; Luís Manuel B. Gouveia; Ulisses Rodrigues; Afonseca W. B. Geraldês.	Comparação entre o modelo da sala de aula invertida e o modelo tradicional no ensino de matemática na perspectiva dos aprendizes.	Experiências em Ensino de Ciências
	Carlos Eduardo P. Aguiar; Roberto B. De Castilho.	O Laboratório Rotacional no Ensino Híbrido: do desafio à realidade educacional da era tecnológica.	Educitec

Quadro 1 – Artigos resumidos

Fonte: os autores (2019)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos selecionados vêm abordando o tema sobre metodologias ativas envolvendo o uso de tecnologias, enfatizando o Ensino Híbrido e a Sala de Aula Invertida publicadas nos últimos quatro anos e disponíveis no Google Acadêmico. E para responder o

que almeja a pesquisa, os artigos foram analisados destacando as palavras-chave utilizadas para a realização da pesquisa, o assunto, as possíveis contribuições para o ensino-aprendizagem, a forma de implementação, a metodologia e os resultados.

3.1 Metodologias ativas

Sobre as Metodologias Ativas, Fernandes *et. al* (2018) traz uma projeto realizado com alunos do 1º ano do Ensino Médio na disciplina de Física, onde os professores enfrentam o problema da falta de interesse e comprometimento de uma geração, que não mais se adéqua as velhas metodologias do ensino tradicional e expositivo, podendo por meio das tecnologias serem apresentadas novas possibilidades e mudanças. As atividades foram devolvidas por rotação e a sala de informática disponibilizou tablets e notebook, para que pudesse ser aplicado o método que resultou na criação e formatação de um livro digital, porém os estudantes demonstraram resistência em ser protagonistas do seu próprio aprendizado.

Ainda sobre as Metodologias ativas, porém sendo o público alvo estudantes de mestrado e doutorado, Valente; Almeida e Geraldini (2017) desenvolveram um trabalho a partir da disciplina Currículo, Aprendizagem e os Desafios à Educação na Cultura Digital em busca de estudar as contribuições que essas práticas oferecem ao desenvolvimento do currículo, já que as metodologias ativas são estratégias pedagógicas para oportunizar um ensino mais ativo proporcionando o protagonismo e a construção do conhecimento. Para isso, foi utilizada a plataforma Moodle onde, professores, mestrandos e doutorandos pudessem disponibilizar e compartilhar as possibilidades desse método.

A disciplina contou com oito estudantes, sendo dois do mestrado e seis do doutorado que se disponibilizaram a estudar as metodologias ativas de aprendizagem. Para tanto, os estudantes procuraram, em bases de dados científicas de livre acesso, artigos sobre esse tema e identificaram elementos que caracterizam as metodologias e a aprendizagem ativa e, a partir desse estudo definiram a prática pedagógica que desenvolveriam e acompanhariam tendo como recurso as Tecnologias Digitais de Informação e comunicação (TDIC).

A pesquisa contribuiu para provocar o aprofundamento das concepções que ainda não estavam tão explícitas sobre as metodologias ativas, como a distinção entre metodologia e aprendizagem ativa e a variedade de metodologias consideradas ativas e que podem ser desenvolvidas usando TDIC.

3.2 Uso de Tecnologias Digitais

Para a realização das metodologias ativas citadas no tópico anterior houve a necessidade das tecnologias digitais como recurso. Tema que é abordado por Sturion *et. al*

(2018) quando ao realizar uma pesquisa com 142 professores de matemática em 12 escolas públicas da macrorregião de Londrina, evidenciou por meio da aplicação de questionário as dificuldades que eles têm ao utilizar aplicativos específicos e tecnologias midiáticas no Ensino de Estatística e Probabilidade, porém de acordo com os autores não se concebe mais ensinar Estatística como era na década passada, já que os adolescentes são nativos digitais. Logo, o professor precisa se adequar às tecnologias atuais.

É preciso avançar neste processo e desenvolver a percepção de que as tecnologias digitais são ferramentas que podem promover a participação ativa do aluno na sua aprendizagem, bem como o uso consciente e construtivo desse recurso. (SOUZA; NETO, 2019).

O Ensino de Ciências visa formar cidadãos aptos a participar ativamente e autonomamente na vida em sociedade, mas, precisa avançar e entender as mudanças provocadas pelas tecnologias no modo como às pessoas se relacionam e se comunicam e utilizá-las para promover modificações na maneira de ensinar e aprender, para que os alunos desenvolvam e possam participar ativamente da tomada de decisão na sociedade de forma crítica e reflexiva (SOUZA; NETO, 2019).

Para isso, Souza e Neto (2019) em sua pesquisa realizada no período de abril a julho de 2015 em uma escola de Ensino Fundamental II no estado da Bahia, onde foram entrevistados vinte e seis professores que lecionam Ciências em dezessete instituições, objetivou relacionar a abordagem teórica que sustenta o uso de estratégias pedagógicas de uso das TIC e seus recursos no Ensino de Ciências. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, tendo como técnica de coleta de dados entrevista semiestruturada com questões abertas relativas ao uso das TICs. Os resultados mostraram que os professores consideram estas ferramentas enriquecedoras para o processo ensino-aprendizagem.

No entanto, Eicher, Buch e Buch (2018) constataram por meio de uma pesquisa etnográfica, com observação e acompanhamento de professores em ambientes educacionais que alguns apresentam limitações demonstrando dificuldades ao uso de recursos tecnológicos, sendo percebido a necessidade de evoluir neste ambiente digital para nele buscar diagnosticar os problemas e desenvolver práticas inovadoras e positivas. Como exemplo pode-se citar a potencialidade da produção de uma videoaula, a qual constitui uma metodologia ativa de ação concreta e significativa que envolve professores e alunos diretamente com o conteúdo a ser estudado (FILHO; SOUZA; GIBIN, 2017)

3.3 Ensino Híbrido

Como metodologia ativa pode-se também citar o modelo de Ensino Híbrido. Termo que conforme Schiehl e Gasparini (2016) vêm do “misturar”, “mesclar”, algo ‘heterogêneo’, que envolva duas ou mais situações/objetos. Os autores apontam vários modelos tais como: Rotação por estações, Sala de aula invertida, Laboratório rotacional, Rotação individual, Modelo flex, Modelo à *la carte* e Virtual enriquecido. Procurou-se realizar um levantamento sobre as possibilidades do Google Sala de Aula e a utilização de suas ferramentas para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem em prol de estimular iniciativas pedagógicas com o uso de tecnologias disponíveis e gratuitas.

Muito se discute sobre a possibilidade de integração das tecnologias digitais e informação e comunicação (TDIC) ao processo de ensino-aprendizagem em busca da possibilidade de melhorar o desempenho dos estudantes das redes públicas e privadas de ensino. A pesquisa de caráter bibliográfico e documental realizada por (SOUZA; CHAGAS; ANJOS, 2019) sugere que esse modelo de metodologia seja inserido no contexto escolar como uma proposta para possível mudança do modelo de ensino tradicional.

O Ensino Híbrido é resultado da discussão que se estabeleceu nas pesquisas acadêmicas nacionais e internacionais da área de ensino: a utilização de tecnologias digitais na sala de aula. Citando Moran (2004), Pereira e Schimiguel (2018) ressaltam que ele já buscava registrar algumas das competências necessárias ao professor de cursos presenciais, sendo premente que este profissional, para educar com qualidade, aprendesse a gerenciar vários espaços e integrá-los de forma aberta, equilibrada e inovadora em pelo menos quatro ambientes: uma nova sala de aula (equipada e conectada), um laboratório conectado, ambientes virtuais de aprendizagem e ambientes experimentais e profissionais.

A pesquisa realizada por Andrade e Souza (2016) também vem abordando o conceito de Ensino Híbrido e apresentando os modelos rotação por Estações de Trabalho e o modelo de Sala de Aula Invertida, além de engajar docentes para o planejamento de suas próprias experiências com essa metodologia. Foi realizada uma coleta de literatura pertinente ao tema e foi possível constatar que os processos de ensino-aprendizagem tradicionais não suprem mais às demandas do mundo contemporâneo e, nem contemplam o perfil do aluno do século XXI.

A pesquisa coloca em discussão o surgimento do Ensino Híbrido, ou seja, um modelo de ensino-aprendizagem que combina ensino presencial (tradicional) e ensino on-line (*e-learning*) como uma possibilidade que venha a responder essa demanda da contemporaneidade (ANDRADE; SOUZA, 2016). O processo de ensinagem a partir das mudanças ocasionadas pelas novas tecnologias requer uma emergência de novos aparatos

tecnológicos e processos de comunicação na educação, o que tem levado a mobilização de educadores, cientistas e comunicadores os levando a refletir sobre o papel dos dispositivos digitais na vida humana e os impactos causados do dia a dia das pessoas e no campo educacional (BESERRA; QUAGLIO; FALANDES, 2018).

Diante da problematização das novas tecnologias e sua integração aos processos de ensino-aprendizagem, são enfatizadas as metodologias ativas e híbridas, sobretudo a sala de aula invertida, para proporcionar uma discussão de criar cenários novos para o campo educacional. Beserra, Quaglio e Falandes (2018) por meio de pesquisa bibliográfica observam que os conceitos e práticas de Ensino Híbrido podem ser aplicados utilizando TV digital e o uso de múltiplas telas, sendo uma alternativa viável, já que faz parte da vida dos jovens podendo proporcionar um melhor aproveitamento dos estudos.

Outra pesquisa realizada por Silva, Silva e Sales (2017) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), justificada pela presença e influência das tecnologias digitais na sociedade e comportamento dos estudantes, destaca que a metodologia ativa denominada Ensino Híbrido utilizando recursos tecnológicos pode vir a atender a demanda dos alunos contemporâneos. A investigação foi de natureza qualitativa com procedimentos técnicos de estudo de caso adotando como instrumento de coleta de dados o questionário utilizando a escala *likert* de seis pontos em cada assertiva: ‘Concordo muito fortemente’ (CMF), ‘Concordo fortemente’ (CF), ‘Concordo’ (C), ‘Discordo’ (D), ‘Discordo fortemente’ (DF) e ‘Discordo muito fortemente’ (DMF).

O questionário aplicado teve o propósito de investigar a percepção dos estudantes em relação ao perfil do professor considerando sua pontualidade, assiduidade, domínio do conteúdo, método de ensino, recursos didáticos, interação professor – aluno e também os métodos avaliativos utilizados pelo professor (SILVA; SILVA; SALES, 2017).

Durante a pesquisa foram utilizados diversos recursos tais como: computadores, projetor, ambiente virtual de aprendizagem (AVA), Objeto de Aprendizagem (OA), quizzes, fórum de discussões, atividades experimentais, quadro, pincel e listas de exercícios que foram desenvolvidos em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) denominado Help Class Online, customizado a partir da plataforma Moodle, disponibilizado no endereço eletrônico <http://www.helpclassonline.com.br/moodle/> e também na PROATIVA (<http://www.proativa.vdl.ufc.br>) (SILVA; SILVA; SALES, 2017).

Com base no questionário aplicado, os resultados mostraram que em conformidade com a opinião dos alunos houve uma preferência do modelo tradicional em relação ao modelo de Ensino Híbrido preferindo ainda a metodologia utilizando quadro, pincel e lista de

exercícios, bem como o modelo tradicional de avaliação. Logo fica claro que para implementar uma nova metodologia e, em destaque o Ensino Híbrido utilizando recursos digitais é necessário um planejamento adequado para ingeri-los no contexto escolar, rompendo aos poucos com os paradigmas utilizados no decorrer do percurso histórico da educação (SILVA; SILVA; SALES, 2017).

Assim percebe-se a necessidade de formação continuada aos docentes para que possam acompanhar esta evolução tecnológica. Nesse ínterim Oliveira, Bento e Alvarelli (2017) por meio de estudos realizados em uma instituição salesiana brasileira de ensino superior, a respeito sobre o uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), destacam o Ensino Híbrido como tendência no ensino Básico e Superior no século XXI.

De acordo Oliveira, Bento e Alvarelli, (2017) esse estudo objetivou diagnosticar a visão do aluno sobre as oficinas oferecidas no AVA e verificar quais são os aspectos a serem aperfeiçoados e, para atender os objetivos optou-se pela pesquisa-ação desenvolvida a partir das ações de planejar, agir, observar e refletir, elaborados quatro momentos: Planejar: escolha dos conteúdos; Agir: montagem das oficinas; Observar: realização das oficinas e análise das respostas do questionário; Reflexão: análise dos dados coletados por meio do questionário.

A partir da análise dos dados coletados por meio de um questionário com questões abertas e fechadas, Oliveira, Bento e Alvarelli, (2017) confirmam a aprendizagem pelo alargamento da sala de aula utilizando o Ensino Híbrido e propondo ao docente uma renovação de aprendizagem, a reorganização dos instrumentos de aprendizagem considerando o perfil dos discentes.

3.3 Sala de aula invertida

Conforme Bergmanns e Sams (2016) pode-se conceituar sala de aula invertida considerando o que tradicionalmente é realizado em sala, passa a ser executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, passa a ser realizado em sala de aula.

Gomes e Silva (2017) afirmam que com as constantes mudanças tecnológicas e comportamentais, tanto na sociedade como na escola, a sala de aula invertida é uma realidade que chegou para ficar e o professor precisa juntar-se a essa nova metodologia de ensino. Eles defendem a tese de que a sala de aula invertida torna o ensino de Ciências mais participativo, dinâmico e crítico e citam Pozo e Crespo (2009) para enfatizar a afirmativa e possibilitar o debate sobre o conceito de sala de aula invertida e sua aplicabilidade no ensino de Ciências.

Usando a abordagem qualitativa e a técnica de revisão bibliográfica Gomes e Silva (2017) buscaram debater esse tema por meio de uma pesquisa exploratória embasados em

vários autores sobre o assunto e partindo para a descrição da teoria à ação onde descrevem um “roteiro” para implantação da sala de aula invertida na escola.

Para Gomes e Silva (2017) o primeiro passo para essa implantação é encontrar uma ferramenta na web que proporcione aos alunos a construção do conhecimento, sendo parte do processo de aprendizagem ativa, e não apenas um “meio”. O segundo passo seria realizar uma busca por recursos tecnológicos como software, vídeos, desenhos de computação gráfica, recursos em flash, simuladores, redes sociais, que abordem o assunto trabalhado na aula, avaliando esses recursos observando se é adequado à disciplina, se proporciona aprendizagem ativa e se é atrativo para os estudantes, este é o terceiro passo citado pelos autores.

Para o quarto e quinto lugar simultaneamente, deve-se salvar o recurso em consonância com a realidade local levando em consideração os dispositivos eletrônicos em uso, em seguida deve ser enviado aos estudantes para que os mesmos tenham acesso. No sexto passo o professor deve explicar e debater com os alunos sobre o instrumento selecionado e a maneira como deverá ser usado (GOMES; SILVA, 2017).

Outra possibilidade de implementação da SAI colocada por Evangelista e Sales (2018), foi o uso da Plataforma Professor Online (PO), de domínio das Escolas Públicas Estaduais do Ceará e, para isso foi realizada uma pesquisa por meio de entrevistas feitas com os professores do ensino médio da rede pública.

Esta plataforma possibilita uma relação dialógica entre professor e aluno. Mas, ao analisar as respostas das entrevistas verificou-se que os professores possuem conectividade e acesso digital, porém, pouco conhecimento em metodologias ativas. Identificam-se com a SAI reconhecendo o potencial da PO, no entanto a utilizam somente para preenchimento dos registros diários, confirmando que o tema ainda é pouco explorado no âmbito da literatura. (EVANGELISTA; SALES, 2018).

De acordo com Andrade e Coutinho (2018) dentre os modelos de Ensino Híbrido, a Sala de Invertida é o que mais tem chamado atenção dos professores. Os autores colocam que o estudo proporcionou a percepção de, que além da inversão do espaço, também houve uma preocupação em utilizar o tempo em sala de aula para uma metodologia mais ativa e centrada no aluno.

Após análise dos vários trabalhos estudados Andrade e Coutinho (2018), identificaram que os possíveis aspectos positivos e as dificuldades apresentadas dependem do contexto no qual o método foi desenvolvido, devendo ser levado em consideração a realidade e a particularidade da comunidade escolar. Mas também, foi possível observar e concluir que

as mudanças nos métodos de ensino são necessárias, porém precisam de planejamento adequado à realidade onde será implementada a SAI.

Fazendo um comparativo entre o modelo de sala de aula invertida e o modelo tradicional no ensino de matemática, na perspectiva dos aprendizes, Martins *et. al* (2019) por meio de uma Pesquisa-Ação, sendo aplicado o plano de aula invertida no primeiro semestre de 2017 e comparado com o da sala de aula tradicional, aplicado no primeiro semestre de 2016, na disciplina de matemática I do curso Técnico em Informática para internet verificou que alguns estudantes não tiveram interesse em pesquisar sobre o assunto que não conheciam.

Para fazer a comparação foram utilizadas quatro aulas na sala tradicional, onde todo o conteúdo foi repassado pelo professor e posteriormente aplicado a lista de exercício para ser respondido em casa, o que seria uma forma de avaliação. Para a Sala de Aula Invertida, foram disponibilizados quatro vídeos aulas como forma de transmissão do conhecimento antecipado sendo utilizado um grupo de *WhatsApp* como recurso. Como trabalho de casa, aplicaram-se atividades de situações reais e em ambos os casos foram realizadas as avaliações de aprendizagem ao final das aulas. (MARTINS *et. al*, 2019)

Depois de aplicada as metodologias, Martins *et al* (2019) constataram que a utilização da SAI é dificultada por ser uma nova forma de aprendizagem e os alunos ainda não estarem familiarizados com o método, mas tem sempre aqueles que almejam uma aula diferenciada e mais motivadora e procuraram explorar os materiais disponíveis on-line. Esses estudantes ressaltaram de forma positiva a possibilidade de retomar os vídeos, de pausa, voltar ou avançar sempre que houver necessidade de sanar as possíveis dúvidas e tornam as aulas mais práticas. (MARTINS *et. al*, 2019).

Assim, com base na literatura apresentada fica clara a necessidade de trabalhos voltados para a aplicabilidade de novas metodologias enfatizando as que utilizam recursos tecnológicos, pois tanto os professores quanto os alunos precisam se adaptar às mudanças do mundo tecnológico inserido na sala de aula. Grande parte dos estudantes está sempre conectada, porém não utiliza as tecnologias digitais para estudo em sala de aula ou em casa, o que requer planejamento e mediação por parte do professor.

Dos vinte artigos analisados a pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa foi a mais utilizada, merecendo destaque também o estudo de caso e a pesquisa-ação. Menezes *et. al* (2019) diz que na pesquisa de cunho qualitativo a interpretação do pesquisador apresenta uma importância fundamental, não se tratando apenas de um conjunto de informações fechadas cujo valor numérico é o único aspecto a ser levado em consideração, devido à própria natureza do fenômeno investigado.

4 CONCLUSÃO

Este artigo buscou identificar o que a literatura coloca sobre metodologias ativas aplicadas por meio do Ensino Híbrido e Sala de Aula Invertida utilizando Tecnologias Digitais para o processo ensino-aprendizagem. Nos resultados foi possível perceber que a metodologia em questão pode contribuir positivamente no processo ensino-aprendizagem, desde que haja planejamento adequado de acordo com a realidade da comunidade escolar, como também todos os envolvidos precisam compreender o que são metodologias ativas e acreditem no seu potencial pedagógico.

Em conformidade com o desenvolvimento do artigo e análise das literaturas é possível perceber que a metodologia em alguns casos é mais eficiente e em outros, não. Porém, é perceptível a necessidade de novos métodos e técnicas de ensino-aprendizagem para que venha atender a evolução tecnológica e esse mundo digital no qual os estudantes estão inseridos.

Foram analisados 2 artigos sobre metodologias ativas, um apontando resistência dos estudantes em ser protagonistas do seu próprio aprendizado e o outro apontou a contribuição de provocar o conhecimento sobre o assunto.

Quanto ao uso de Tecnologias Digitais dos 5 artigos analisados foram identificadas contribuições no que se refere a promoção da participação ativa do aluno no processo ensino-aprendizagem, podendo ser uma ferramenta enriquecedora envolvendo professor e aluno com o conteúdo estudado. Já os 7 sobre o Ensino Híbrido, e os 6 abordando Sala de Aula Invertida aparecem propondo uma possível mudança no modelo de ensino tradicional apresentando vários recursos tecnológicos que podem proporcionar um ensino mais participativo, aulas interessantes e práticas motivando o estudo e o protagonismo do estudante, vindo a atender os anseios do aluno do século XXI, que se comunicam via redes sociais estando sempre conectados e não mais se adéquam ao ensino das gerações passadas.

Por meio da pesquisa ficou claro que o tema Metodologias Ativas utilizando Tecnologias Digitais, Ensino Híbrido, Sala de Aula Invertida ainda é pouco explorado precisando ser mais estudado possibilitando mais informações sobre o assunto e assim vir a contribuir com o sistema educacional.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. E. P.; CASTILHO, R. B. O Laboratório Rotacional no Ensino Híbrido: do desafio à realidade educacional da era tecnológica. **Educitec**, Manaus, v. 05, n. 11, jun. 2019
- ANDRADE, M. J. P.; COUTINHO, C. P. A sala de aula invertida e suas implicações para o ensino. **Paideia - Revista científica de Educação a Distância**. Santos, v.10, n.17, jan, 2018.

ANDRADE, M. C. F.; SOUZA, P. R. Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v. 9, n. 1, jul, 2016.

ASSUMPÇÃO, C. M. Transformações educacionais: novo olhar sobre o uso de tecnologia em sala de aula pode refletir melhores práticas pedagógicas. **Revista Educar Transforma**. Mar, 2018.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org.) **Ensino híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BERGMANN, J. ; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Trad. Afonso Celso da Cunha Serra. 1 Ed. Rio de Janeiro, 2016.

BESERRA, V.; QUAGLIO, A. M.; FALANDES, C. G. Reflexões sobre o ensino híbrido: uso da sala de aula invertida em cenários inovadores com TV Digital e múltiplas telas. **Educação & Linguagem** v. 21, n. 1, jun. 2018

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) Ensino Médio**. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, 2018.

EICHER, K. S.; BUCH, H. E. R.; BUCH, V. M. Ensino e tecnologia digital: possibilidades e limitações. **Nuances: estudos sobre Educação**. Presidente Prudente, v. 29, n. 2, ago, 2018.

EVANGELISTA, A. M. SALES, G. L. A sala de aula invertida (flippedclassroom) e as possibilidades de uso da plataforma professor online no domínio das escolas públicas estaduais do Ceará. **Experiências em Ensino de Ciências**. Fortaleza, v.13, n.5, mai, 2018.

FILHO, M. P. S.; SOUZA, A. E; GIBIN, G. B. Uso de recursos tecnológicos no ensino de ciências: produção de videoaulas didáticos-experimentais pelos futuros professores. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 28, n. 3, set/dez, 2017.

FERNANDES, R. I. et al. Metodologias ativas aplicadas no Ensino de Física para o Ensino Médio. **Revista Tecnologias na Educação**. Curitiba, v.24, n.24, jun, 2018.

GOMES, B T. S.; SILVA, L. C. L. S. A sala de aula invertida: do discurso à ação no ensino de Ciências. **Areté-Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. Manaus, v.9, n.20, 2016.

LEVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIRA, B. C. **Práticas pedagógicas para o século XXI: a sociointeração digital e o humanismo ético**. 2019.

MARTINS, E. R.; GOUVEIA, L. M. B.; AFONSECA, U. R. GERALDES, W. B. Comparação entre o modelo da sala de aula invertida e o modelo tradicional no ensino de matemática na perspectiva dos aprendizes. **Experiências em Ensino de Ciências**. Luziânia, v.14, n. 1, jan, 2019.

MENEZES, A. H. N. et.al. **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Petrolina-PE, 2019..

OLIVEIRA, C.; MOURA S. P. TIC'S na educação: a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação na Aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**. Minas Gerais, v. 7, n. 1, 2015.

OLIVEIRA, N. A. A.; BENTO, M. C. M.; ALVARELI, L. V. G. Ensino híbrido: oficinas pedagógicas no ambiente virtual de aprendizagem sob a perspectiva discente de licenciatura em letras. **Educação & Linguagem**. São Paulo, v. 20, n. 2, jul/dez, 2017.

PAVANELO, E.; LIMA, R. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, v. 31, n.58, ago, 2017.

PEREIRA, G. H. A.; SCHIMIGUEL, J. Implantação de um modelo sustentado de ensino híbrido em matemática baseado na proposta de um quadro adaptativo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Rencima)**. São Paulo, v. 9, n. 3, 2018.

SCHNORR, S. M.; RODRIGUES, C. G.; ISLAS, C. A. O uso das tecnologias contemporâneas como recurso pedagógico para as aulas de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências** v.12, n. 3, 2017.

SCHIEHL, E. P.; GASPARINI, I. Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino íbrido. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 14, n. 2, dez, 2016.

SIMÕES, I. A. G. A Sociedade em Rede e a Cibercultura: dialogando com o pensamento de Manuel Castells e de Pierre Lévy na era das novas tecnologias de comunicação. **Revista Eletrônica Temática**. v.5, n. 05, mai, 2009.

SILVA, J. B.; SILVA, D. O.; SALES, G. L. Modelo de ensino híbrido: a percepção dos alunos em relação à metodologia progressista x metodologia tradicional. **Revista Conhecimento Online**. Novo Hamburgo, a. 10 v.2, jul/dez, 2018.

SILVA, F. J. C.; CARVALHO, M. E. P. **O estado da arte das pesquisas educacionais sobre gênero e educação infantil: uma introdução**. 18º REDOR. Tema: Perspectiva feminista de gênero: desafios no campo das militâncias e das práticas. Universidade Federa Rural de Pernambuco, nov, 2014.

SOUZA, T. M.; CHAGAS, A. M.; ANJOS, R. C. A. A. Ensino híbrido: Alternativa de personalizaçãoda aprendizagem. **Revista Com Censo**. V. 6 • n. 1, mar, 2019.

SOUZA, R. V.; LUIZ NETO, C. B. T. As TIC na prática pedagógica de professores de ciências no viés construtivista. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Santo Anjo v. 9, n. 1, jan/abr, 2019.

STURION, L et. al. As dificuldades dos professores de estatística na utilização de tecnologias midiáticas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Rencima)**. São Paulo, v. 9, n.4, 2018.

VALENTE, V. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**., Curitiba, v. 17, n. 52, abr/jun, 2017.

PRÁTICA FORMATIVA DOS PROFESSORES FORMADORES PARA TRABALHAR COM ACADÊMICOS SURDOS NO CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS-AM

Francisca Keila de Freitas Amoedo ^a, Marlon Jorge Azevedo ^b Tania Maria de Lima ^c

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino Superior;
Matemática;
Professor;

E-mail:

^a keilamoedo@hotmail.com

^b marlonjorgelibras@hotmail.com

^c tmlima@cpd.ufmt.br

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

A temática apresentada tem como objetivo principal averiguar através de fontes primárias e secundárias como os acadêmicos surdos do curso de Matemática no Centro de Estudos Superiores de Parintins-AM observam a prática formativa dos professores formadores no Ensino Superior. O artigo traz enquanto base teórica da pesquisa Libâneo (2011), Garcia, (1995) Nóvoa, (1992) Ghedin e Almeida (2008), dentre outros autores que trazem pesquisas sobre a pessoa surda e o processo formativo dos professores. A pesquisa é de cunho qualitativo, através de uma abordagem fenomenológica, que trazem como procedimentos e técnicas baseados em estudo de caso, observação e análises do discurso, mediante conversa informal de alguns acadêmicos surdos e professores. Sobre as considerações finais, mantemos a opinião preliminar aonde a formação do professor de Matemática para acadêmicos surdos ainda é desafiadora.

1 INTRODUÇÃO

Entendemos que o processo de formação dentro da universidade configura-se em uma etapa extremamente salutar para a formação do acadêmico surdo, dessa forma o interesse em realizar estudos sobre o olhar dos acadêmicos surdos no Centro de Estudos Superiores de Parintins, sobre o perfil do professor de Matemática enquanto formador dentro da universidade nos traz um repensar no processo igualitário que se olha o acadêmico surdo e o acadêmico ouvinte, considerando que muitas vezes os surdos tendem a ser mais prejudicados devido a comunicação deles ser em LIBRAS.

Neste processo de ensino, elencamos algumas indagações baseadas na problemática que envolve o processo inclusivo no Ensino Superior, onde queremos entender melhor: Como os acadêmicos surdos do Centro de Estudos Superiores de Parintins-AM observam a prática formativa dos professores formadores de Matemática no Ensino Superior?

Partindo desta indagação traçamos o objetivo geral que foi verificar por meio de fontes primárias e secundárias como os acadêmicos surdos no Centro de Estudos Superiores de Parintins-AM observam a prática formativa dos professores de Matemática enquanto formadores no Ensino Superior.

Ressaltamos a importância desse artigo para o âmbito científico, educacional e social, considerando que o processo inclusivo dentro da universidade ainda traz um grande (re)pensar na forma de como conduzir a formação destes acadêmicos surdos, pensamos que algumas metodologias precisam ser aprimoradas, começando pela comunicação entre estes acadêmicos e o professor universitário, pois é sabido que a educação democrática requer mudanças na escola e na sociedade como um todo, assim a formação dos professores formadores podem possibilitar, por meio da práxis inclusiva, um professor transformador.

2 METODOLOGIA

A pesquisa em destaque é de caráter qualitativo, pois possibilita a dinâmica que envolve os sujeitos com o mundo no qual estão inseridos, tornando indissociável o sujeito e sua objetividade. Segundo Martins (2008), a pesquisa qualitativa desenvolve também a participação e interpretação do objeto, elaborando a descrição dos sujeitos do tema a ser abordado. Quanto ao método de abordagem, adotamos a fenomenologia, que visa a compreensão do fenômeno, ou seja, ir além daquilo que está em seu natural, sendo ela considerada uma passagem para a melhor compreensão e aproximação dos mesmos. (TRIVIÑOS, 2015).

No que concerne o método de procedimento adequado para esta pesquisa, optamos pelo estudo de caso, pois, procura compreender, explorar e descrever a realidade da formação dos acadêmicos surdos, buscando por meio de análises bibliográficas existentes que nos permitiram um novo conhecimento sobre a investigação, que segundo Severino (2007, p. 121) o estudo de caso se concentra num estudo particular, considerando um conjunto de casos análogos, por ele significativamente representativo. Foram utilizadas as seguintes técnicas e instrumentos: observação participante sobre o contexto educacional da pessoa surda e como estes percebem o processo formativo.

A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Estudos Superiores de Parintins/CESP campus da Universidade do Estado do Amazonas, no município de Parintins.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de formação inicial de professores surdos na universidade depende do exercício da docência do processo de formação recebido pelo mesmo, que irá se confrontar com os desafios reais da prática pedagógica e consolidar os conhecimentos teóricos construídos durante a licenciatura, tornando a formação do professor formador imprescindível nesse processo. Libâneo (2011) comenta sobre a formação de professores como uma prática educativa que visa mudanças qualitativas no desenvolvimento e na aprendizagem de sujeitos que desejam se preparar profissionalmente para ensinar.

De acordo com Machado (1994), a falta de clareza com relação ao papel que a Matemática deve desempenhar no corpo de conhecimentos sistematizados pode ser o principal responsável pelas dificuldades crônicas de que padece seu ensino. Diante dessa colocação, (IMBERNÓN, 2011) descreve que a “formação inicial deve fornecer bases para poder construir um conhecimento pedagógico”.



Figura 1¹
Arquivo pessoal: AMOEDO, 2018.

No entanto, para esclarecer alguns equívocos no contexto superior para surdos e ouvintes, há no Centro de Estudos Superiores de Parintins o Núcleo de Acessibilidade Paula do Carmo Martins (in memorian), no qual realiza projetos para a formação dos professores formadores, intérpretes, tutores, auxiliares, técnicos e licenciandos surdos e ouvintes, bem como o setembro azul, pois entendemos que uma educação de qualidade, exige uma adequada formação de professores (NÓVOA, 1992).

Em Parintins, a presença física das Instituições de Ensino Superior (IES) é recente, a exemplo da instalação do Centro de Estudos Superiores de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas (CESP/UEA), o qual inicia suas atividades, no que refere-se ao próprio processo inclusivo, em 2010, atendendo a lei 10.436/2002. Em vista disso, a LIBRAS passou a ser

¹ Setembro azul: Palestra sobre formação docente para surdos e ouvintes.

obrigatória como disciplina curricular no ensino superior a partir da Lei. N° 10.436 regulamentada pelo Decreto 5.626/2005:

A Libras deve ser inserida como disciplina curricular nos cursos de formação de professores para o exercício de magistério, em nível médio e superior e nos cursos de Fonoaudiologia, de instituições de ensino públicas e privadas, do sistema federal de ensino e dos sistemas de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios. (BRASIL, 2005).

O decreto vem reforçar a lei estipulando um prazo mínimo de implementação indo de 2008 e um máximo abrangendo o final de 2015. Esse processo inclusivo de pessoas surdas no âmbito educacional faz com que haja a necessidade e obrigatoriedade de todos os professores, independente do nível de ensino, seja do básico ao superior, estejam capacitados para atender estes acadêmicos.

Tal processo requer uma referência teórica e criação de espaços para uma forte articulação entre teoria e prática. Para Leite, Ghedin e Almeida (2008, p. 15) “não há prática sem teoria e nem teoria sem prática. Separar essas duas dimensões da existência humana é o que constituiu o maior descaminho da ação profissional do professor”.



Figura 2²
Arquivo pessoal: AMOEDO 2018.

No caso dos professores formadores do Centro de Estudos Superiores de Parintins do curso de Matemática é necessário que recebam a formação inicial em LIBRAS antes de começar o período acadêmico para tentar minimizar as possíveis lacunas que tiveram na formação. Concernente à formação, há necessidade de uma formação contínua que trate as singularidades do contexto amazônico, como forma de contribuir para a formação identitária e profissional docente para a realidade concreta (SEVERINO; PIMENTA, 2011).

² Planejamento para formação dos professores do Centro de Estudos Superiores de Parintins em LIBRAS.

Durante conversa com representante dos acadêmicos surdos, professores e intérpretes de LIBRAS, a reunião para planejamento do período seguinte suscitou a necessidade de proporcionar um curso de formação, pois já haviam sido configurados como ponto de pauta vários eventos educacionais, os quais discutem e refletem como está acontecendo a formação destes acadêmicos surdos e como esta formação se reflete na prática formativa do professor formador.

É importante destacar os escritos de Guimarães (2004) quando afirma que as atividades desenvolvidas na instituição formativa pelo professor formador são amplas e complexas, envolvendo aspectos para além das ações no sentido estrito do ensinar e ecoam de maneiras diferentes para cada acadêmico, de acordo com a singularidade dos contextos, da experiência e da história de vida de cada um.

Assim, práticas formativas referem-se a maneiras bem identificáveis de ensinar, mas também à qualidade das relações entre professor e acadêmico.



Figura³

Arquivo pessoal: AMOEDO 2019.

Percebemos a preocupação com a formação dos professores formadores, assim como a inclusão através da comunicação em LIBRAS como é o caso do surdo, neste processo de formação foi possível contar com um ou mais professores de cada colegiado, assim como os técnicos administrativos, bibliotecária, agentes de portaria, vigilantes, terceirizados da parte de serviços gerais, acadêmicos surdos, ouvintes e comunidade.

O curso teve duração de aproximadamente um mês, e durante as observações foi possível perceber o quanto foi valioso para os participantes que puderam sanar algumas dúvidas acerca da LIBRAS e do próprio surdo enquanto acadêmico.

³ Curso de libras no CESP, para técnicos administrativos, funcionários, terceirizados e os acadêmicos surdos e ouvintes.

4 CONCLUSÃO

Partindo deste contexto histórico, entendemos que a formação inicial de professores formadores que compõe atualmente o Centro de Estudos Superiores de Parintins, configura-se como elemento fundamental para reflexões sobre a forma de atender as necessidades requeridas pelo ensino no contexto universitário diante da diversidade que configura-se dentro do processo inclusivo, pois nesse processo formativo que a universidade poderá e deverá desempenhar importante papel na formação dos professores surdos que irão atuar no Ensino Fundamental, partindo da prática e reflexão acerca deste processo de ensino recebido na Academia.

Assim, entendemos que o professor formador deve ser também um pesquisador, um professor reflexivo que reflete sobre a sua própria prática pedagógica, passando a buscar subsídios que ajudem a compreender e a enfrentar os problemas e os desafios do trabalho docente, dentro da universidade, que se depara com acadêmicos surdos, que serão futuros professores.

A formação do professor formador é um fator de fundamental importância para que o processo de ensino dos acadêmicos surdos tenha êxito e seja eficaz. Cabe a este profissional estar sempre atento para saber lidar com os avanços e as mudanças que emergem no cotidiano educacional.

Para tanto, compreendemos a formação inicial como meio de qualificação baseada na possibilidade de redimensionar o desenvolvimento do ensino e da educação, visto que os professores formadores dentro da universidade compartilham suas experiências, integrando-as a novas maneiras de desenvolver a prática pedagógica faz-se necessário uma formação contínua e em algum momento por áreas.

REFERÊNCIAS

- GHEDIN, Evandro; LEITE, Yoshie Ussami Ferrari; ALMEIDA, Maria Isabel de. **Formação de professores: caminhos e descaminhos da prática**. Brasília: Líber Livro, 2008.
- GUIMARÃES, Valter Soares. **Formação de Professores: Saberes, identidade e profissão**. Campinas, SP: Papirus, 2004.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LIBÂNEO, José Carlos _____. Panorama do ensino da didática, das metodologias específicas e das disciplinas conexas nos cursos de pedagogia: repercussão na qualidade da formação profissional. In: Longarezi, A. Puentes, R. V. (org.). **Panorama da didática-ensino e pesquisa**. Campinas: Papirus, 2011.

- MACHADO, O, S. D. A. (1994). “Engenharia Didática”. In A. Franchi, et al, **Educação Matemática: Uma introdução** (1ª ed.). São Paulo-SP. EDUC.
- MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil**. RCO – Revista de Contabilidade e Organizações, v. 2, n.2, p. 9-18, 2008.
- NÓVOA, Antônio. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1992.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. Expansão do ensino superior: contextos, desafios, possibilidades. **Palestra de Abertura do Fórum de Pró-reitores de Graduação / Sudeste**. Campinas / 15 de fevereiro de 2007.
- SEVERINO, Antônio Joaquim; PIMENTA, Selma Garrido. Apresentação da Colação Docência em Formação. In: DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, André José; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: A pesquisa qualitativa em educação**. 1.ed. – 16. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2015.

TECNOLOGIAS DIGITAIS: O CELULAR COMO AUXÍLIO DIDÁTICO NO CONTEÚDO DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

Jéssica Priscila Conceição da Silva ^a, Iracilma da Silva Sampaio ^b, Josimara Cristina de Carvalho Oliveira ^c

^a Universidade Estadual de Roraima

^b Universidade Estadual de Roraima

^c Universidade Estadual de Roraima

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1: Química

Palavra 2: Tecnologias Digitais

Palavra 3: Experimentação

E-mail:

^a jessykazinha@hotmail.com

^b iracilmasampaio@hotmail.com

^c josi903@yahoo.com.br

Eixo Temático: Eixo 2

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Os conteúdos de Química não são considerados atrativos para a maioria dos alunos, com isso o professor é desafiado diariamente a despertar o interesse dos discentes através de metodologias diferenciadas, a fim de melhorar a qualidade do ensino. Diante deste contexto, a utilização das TICs, com o auxílio do celular, se configura como uma alternativa importante para alcançar essa melhoria. O presente artigo expõe os resultados da utilização do celular como auxiliar didático no conteúdo de separações de misturas na disciplina de Química, que teve como objetivo analisar se a utilização do celular como ferramenta de ensino facilita a aprendizagem de separação de misturas. A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2017, com 30 alunos regularmente matriculados no 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil. Na coleta de dados além da observação direta, foram aplicados questionários antes e após as etapas da pesquisa, com o propósito de averiguar a contribuição do recurso didático para o aprendizado do conteúdo estudado. Os resultados obtidos demonstraram que o uso do celular como ferramenta didática, auxiliou de forma relevante na construção do conhecimento dos alunos, evidenciando que é possível criar momentos de prazer, descontração e aprendizagem em sala de aula.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente os adolescentes têm muitas distrações que podem ser trazidas para dentro da escola. Uma das situações vivenciadas no contexto escolar é a presença de dispositivos móveis em sala de aula. A postura do professor quanto à presença desses objetos pode defini-los como vilão ou mocinho no processo educacional.

Para ALMEIDA (2003, p.118), as TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) são de grande utilidade nas escolas, pois proporciona auxílio na gestão escolar e desperta a

consciência de sua importância no ensino aprendizagem. Diante do avanço tecnológico, as formas de compartilhar o conhecimento e as informações precisam evoluir, de uma maneira que as aulas sejam um processo educacional renovado e atrativo. Assim sendo, faz-se necessário avaliar a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como ferramenta de apoio pedagógico.

As TICs trouxeram possibilidades de interação e aprendizagem antes difíceis em decorrência da falta de materiais didáticos e infraestrutura presentes em muitas escolas públicas. No contexto do ensino, a tecnologia móvel, por meio do celular e da internet possibilita tirar a disciplina de Química do perfil meramente conteudista, inserido no processo de ensino aprendizagem, saberes inerentes a essa área de conhecimento, como por exemplo, as práticas laboratoriais.

Dessa forma, para auxiliar na compreensão do conteúdo de Separação de Misturas, o aplicativo denominado “Misturas” foi utilizado como ferramenta didática. Este aplicativo está disponível no *Play Store*, e pode ser baixado gratuitamente em celulares, *tablet* e computadores.

Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se a seguinte questão-problema: De que maneira o uso do celular como ferramenta das TICs podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em uma turma de 1º ano do Ensino Médio?

Para responder à questão problema se utilizou do seguinte objetivo geral: Utilizar o aplicativo “Misturas” no 1º ano do Ensino Médio Regular de uma escola pública em Rorainópolis/RR, como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem no estudo de Separação de Misturas na Disciplina de Química.

1.1 As Tecnologias Digitais na Educação Básica

As Tecnologias desempenham um papel cada vez mais importante na sociedade, envolvendo formas de comunicação e apreensão de novos conceitos. O grande desafio é como se utilizar dessas tecnologias efetivamente de forma a suprir os interesses educacionais e propiciar uma aprendizagem mais significativa.

Para Almeida (2005) não basta apenas ter acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs, mas principalmente saber dar significados a elas. Colocar-se na sociedade da informação não quer dizer apenas ter acesso às TICs, mas especialmente saber usar essas tecnologias para a busca e a seleção de informações que permitam a cada um dos

indivíduos solucionar os problemas do dia a dia, compreender a ideia de mundo e fazer parte da transformação de seu espaço.

De tal modo, o uso das tecnologias com intuito da criação de uma rede de conhecimentos beneficia a democratização do acesso à informação, a troca de informações e experiências, a compreensão crítica da realidade e o desenvolvimento humano, social, cultural e educacional. Tudo isso poderá levar à criação de uma sociedade mais justa e igualitária.

Quando se fala em tecnologia, é bom salientar que as TICs correspondem a todas as tecnologias que interferem e permeiam os vários processos informacionais, como as formas de fornecer e reproduzir informações, e comunicativos como a difusão dessas informações. Além disso, podem ser incluídos nesse termo, os recursos tecnológicos que permitam por meios dos seus hardwares e softwares um meio de aprender e ensinar (RIBEIRO et al., 2001).

Segundo Sancho (2006), é possível ver as TICs constantemente no ambiente escolar, sendo mais uma ferramenta para os professores em suas práticas pedagógicas. Notam-se computadores, celulares, internet, entre outras tecnologias tão comuns e já de fácil domínio para os estudantes.

A exploração de recursos tecnológicos como o computador e a internet na educação faz parte da realidade de boa parte dos professores da educação básica, assim, o uso das TICs precisa ser pensado com vistas à criação de conceitos que favoreçam uma aprendizagem significativa.

As TICs proporcionam hoje aos professores recursos que podem expandir a relação ensino e aprendizagem, reduzindo barreiras, por meio de ambientes que fogem do convencional, tornando assim as aulas mais dinâmicas e atraentes. Nesse contexto de aprendizagem Sancho (2006, p. 17) cita três efeitos das TICs: “alteram a estrutura de interesses (as coisas que pensamos) [...]; mudam o caráter dos símbolos (as coisas com as quais pensamos) [...]; e modificam a natureza da comunidade (a área em que se desenvolve o pensamento)”.

Para Sancho (2006), o uso das TICs como ferramenta educacional precisa do envolvimento de toda comunidade escolar e não apenas do professor e dos alunos, pois, muitas concepções que os gestores e outros envolvidos no contexto escolar têm sobre o processo de ensino e aprendizagem precisa ser mudada. Assim, fazer uso dessa ferramenta na escola, no intuito de melhorar a prática docente, não é uma tarefa fácil, pois, segundo Sancho (2006, p.19), “a principal dificuldade em transformar os contextos de ensino com a

incorporação de informação e comunicação parece se encontrar no fato de que a tipologia de ensino dominante na escola é a centrada no professor”.

Para Kenski (2008), o objetivo das tecnologias nas escolas é tomado de um grande desafio, pois, baseia-se em combinar a tecnologia com novas estratégias instrucionais, funcionando como uma auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Assim, a tecnologia pode realmente desencadear mudanças no modelo pedagógico, sabendo-se que é apenas uma ferramenta de que vai auxiliar para uma assimilação de conhecimento mais satisfatória.

1.2 As Tecnologias Educacionais no Ensino de Química

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCN's (1999) mencionam que, o ensino de Química se baseia no velho destaque de memorização de informações e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos, descontextualizado. Oposto disso anseia que o estudante conheça e compreenda, de forma integrada e significativa as mais diversas transformações químicas que acontecem nos processos naturais e tecnológicos.

As novas tecnologias fornecem diversos instrumentos que podem ser utilizados no ensino de Química, pois dispõe de recursos que são capazes de facilitar o processo de ensino, permitindo também a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem através desses recursos.

Para Kenski (2003), as novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são mais do que simples suportes nas vidas das pessoas. Elas permeiam e tem grande interferência na maneira de pensar, sentir, agir, de se relacionar uns com os outros e adquirir conhecimentos. Surgindo assim, como uma nova cultura, a tecnológica, e um novo modelo de sociedade.

Como citado, as tecnologias apresentam o desenvolvimento de novas formas de interação intercultural e de mediação escolar, úteis à elaboração e à ampliação de conhecimentos que favorecem procedimentos educacionais voltados à realidade, propiciando a interação dos alunos com o meio tecnológico.

Segundo Pais (2002), a utilização dos recursos tecnológicos no ambiente escolar e seus resultados positivos tem relação direta com o grau de interatividade estabelecido entre os estudantes e as informações que os recursos trazem.

Para Souza (2004), nas aulas de Química, os recursos computacionais representam uma alternativa possível, uma vez que pode contribuir no processo educacional e na contextualização da teoria e prática. Descreve ainda que o uso da informática no ensino da disciplina de química pode levar à melhoria da capacidade de compreensão, intensificação da aprendizagem visual, desenvolvimento auto didático, ajuda na visualização de conteúdos mais abstratos e de experimentos que podem ser perigosos para serem realizados em laboratório.

1.3 A utilização do celular em sala de aula

Os aparelhos celulares são importantes ferramentas pedagógicas que devem ser vistas com outros olhares, pois além de já fazer parte do dia a dia das salas de aula, o que se torna necessário é ensinar meios para que os alunos alcancem a maturidade para o uso dos celulares e reforçar que o uso do celular não é o inimigo em sala de aula, conforme Antonio afirma:

Alguns professores se queixam que os telefones celulares distraem os alunos. É verdade. Mas antes dos telefones celulares eles também se distraiam. A única diferença é que se distraiam com outras coisas; como, aliás, continuam fazendo nas escolas onde os telefones celulares foram proibidos. O que causa a distração nos alunos é o desinteresse pela aula e não a existência pura e simples de um telefone celular. Exemplo claro disso é que em muitas escolas e em muitas aulas os alunos não se distraem com seus celulares, apesar de estarem com eles em suas mochilas, nos bolsos ou mesmo sobre as carteiras. (ANTONIO, 2010, p. 01).

Proibir o uso do celular em sala de aula não é necessariamente, a solução mais indicada para que o professor obtenha sucesso em seu fazer pedagógico. Esse aparelho está e estará presente em sala de aula. Se há possibilidade de explorá-lo como ferramenta didática, não pode ser simplesmente ignorada ou proibida. Ele pode mediar à aprendizagem por meio da tecnologia, tornando as aulas mais dinâmicas.

Se perguntarem em uma sala de aula quantos celulares estão presentes irá constatar uma grande quantidade de aparelhos presentes, pois essa tecnologia já faz parte da vida das pessoas e principalmente dos nossos jovens estudantes.

A escolha do celular como ponto de partida para se discutir as mediações da tecnologia com a produção e consumo de conteúdo pedagógico se dá pelo hibridismo do celular enquanto suporte de mídias e meios. Alunos e alunas carregarem aparelho celular frequentemente para os seus locais de convívio. Outros grupos sociais também o fazem, mas esses grupos jovens costumam ter um contato mais contemporâneo com as tecnologias e estão em um momento formal de relação

com o aprender e o saber, no qual existem muitas novidades a serem experimentadas (BARRAL, 2012, p. 101).

2 METODOLOGIA

O presente trabalho é um estudo a partir de uma intervenção na realidade. Para o seu desenvolvimento, foi aplicado um questionário antes, e um após a intervenção à 30 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública no município de Rorainópolis/RR. O propósito da aplicação dos questionários aos alunos, foi colher informações que possibilitassem a análise da aprendizagem a respeito do ensino de Química, especificamente no conteúdo Separação de Misturas. Além do uso do celular, foi utilizado materiais do dia a dia dos alunos e materiais alternativos de baixo custo como complemento para alcançar a aprendizagem.

O projeto foi realizado em seis aulas de 50 minutos cada uma, sendo uma aula para aplicação do questionário inicial, uma dedicada à aula teórica com os conceitos básicos de Separação de Misturas, outra aula para apresentação do aplicativo e as três aulas seguintes para exposição de experimentos, observados dentro e fora do aplicativo, como também aplicação do questionário final.

O trabalho ocorreu em três fases:

- Primeira fase (Análise de recursos) – dividida em duas etapas.

1º Etapa:

Fez-se uma pesquisa sobre os aplicativos disponíveis no *Play Store* e gratuitos sobre Misturas e Separação de Misturas. Em relação ao conteúdo estudado pelos alunos, foi escolhido o aplicativo “Misturas”.

2º Etapa:

Incidu na análise dos recursos mínimos necessários para a execução da pesquisa e se a escola possuía tais recursos estruturais e de mídia, como aparelho de *data show*. Assim, notou-se que a escola mencionada possuía o projetor multimídia, algo essencial para a realização da pesquisa.

- Segunda fase - aplicativo Misturas

O aplicativo é um laboratório virtual com imagem 3D, que apresenta mecanismo de separação de misturas com material didático detalhado e utensílios próprios de laboratório. É possível navegar manipulando os equipamentos livremente onde no canto esquerdo da tela

está a descrição do assunto, a definição de cada método de separação e também o nome de cada um dos instrumentos usados nesses processos em laboratório, o que torna a experiência bem mais prática e acessível ao entendimento, no restante da tela está um laboratório onde os diferentes processos são realizados

O laboratório digital é específico de misturas heterogêneas, o primeiro método do aplicativo é a decantação, depois centrifugação, seguida de filtração simples e filtração a vácuo, depois levigação e por último, ventilação. Cada um apresenta aparelhagem utilizada nos processos e o passo-a-passo de cada experimento. Tendo também a opção para escrever alguma anotação no próprio aplicativo e guardar para visualizar quando quiser, como também modificar a cor do texto escrito.

Inicialmente, foi aplicado um questionário inicial para analisar o conhecimento dos alunos sobre o assunto a ser abordado e o uso das TICs no processo educacional. Em seguida, com a utilização de recurso multimídia (*data show*), foi feita uma introdução sobre o tema Misturas e suas separações como funciona a utilização do aplicativo, o qual apresenta um laboratório digital, onde mostra diferentes tipos de separação de misturas (Figuras 01).



Figura 01: Reprodução de quatro ambientes virtuais apresentados pelo aplicativo.
Fonte: Silva, 2017.

- Terceira fase – Reprodução do Saber

Nesta fase, os alunos realizaram experimentos com materiais alternativos, para verificar a contribuição do aplicativo “Misturas” no processo de ensino aprendizagem.

Foi realizado 04 experimentos em sala de aula, divididos em equipes, os quais deveriam reproduzir os experimentos aprendidos no aplicativo.

O primeiro experimento foi sobre Ventilação, neste os alunos utilizaram um ventilador comum de suas casas, e sobre uma folha de papel colocaram uma mistura de areia fina e pedras, em seguida ligaram o ventilador, e com pouco tempo a areia foi arrastada, e as pedras surgiram. O segundo foi a Filtração, onde pegaram uma garrafa pet cortaram a parte superior, viraram a mesma sobre a parte inferior, colocando uma camada de algodão, uma de areia e outra de pedras, só então colocaram um copo com água barrenta para que filtrasse, e a água saiu visivelmente limpa.

O próximo foi a Destilação Simples, utilizaram uma garrafa pet de dois litros, uma lâmpada incandescente, um bocal, uma lata de refrigerante cortada e um tubo de cobre. Na garrafa foi colocada água e em uma das extremidades do tubo passava pela garrafa com água e parava na parte maior da lata, na outra extremidade do tubo que vai da tampa da garrafa até o bocal da lâmpada, a mesma continha água e álcool dentro, embaixo dela, a parte menor da lata continha álcool dentro. A fonte de calor foi por meio de uma lamparina artesanal, para aquecer a mistura dentro da lâmpada, a fim de separar o álcool da água e, como previsto, assim ocorreu, e o álcool foi parar na parte maior da lata e a água ficou na lâmpada.

O quarto experimento foi Centrifugação, os alunos pegaram um mini balde, colocaram alças de barbante, fizeram diversas misturas dentro de copos descartáveis, dentre elas, água barrenta. Pegaram então essas misturas, colocaram os copos dentro do mini balde e, com o auxílio das alças, giraram as misturas por um tempo, percebeu-se então que a parte mais densa de cada mistura se acumulou no fundo e foi possível separar as mesmas manualmente.

Os Métodos de separação escolhidos foram: Destilação Simples (Figura 02), Filtração (Figura 03), Centrifugação (Figura 04) e Ventilação (Figura 05) entre outras. Logo após, foi aplicado um segundo questionário, onde se analisou o que cada aluno aprendeu com essa experiência e o que acharam do uso do celular em sala de aula.



Figura 02: Separação de mistura por destilação simples
Fonte :Silva, 2017

Figura 03: Separação de mistura por filtração
Fonte :Silva, 2017



Figura 04: Separação de mistura por centrifugação
Fonte :Silva, 2017

Figura 05: Separação de mistura por ventilação
Fonte :Silva, 2017

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do primeiro questionário revela que a maioria dos estudantes já havia tido contato com esse conteúdo no ensino fundamental. No entanto, a forma como o conteúdo foi apresentado, não despertou nos alunos o interesse, e não proporcionou a compreensão da usabilidade dessas técnicas de separação de misturas e a presença das mesmas no cotidiano e nos processos industriais, não estabelecendo vínculo a contextualização necessária no processo de ensino aprendizagem.

As respostas revelaram também que a experimentação vivenciada por alguns alunos se limitava apenas a uma demonstração experimental executada pelo professor, possivelmente por questão estrutural e falta de material na escola. Mesmo assim, não havia relação entre conteúdo e aplicabilidade prática desses saberes.

Quanto ao uso das tecnologias no processo educacional, a realidade apresentada nas respostas, indicava que nenhum dos alunos teve contato com essa ferramenta como recurso didático. Sendo que algumas respostas revelaram que alguns alunos não entendiam como o celular poderia ser útil no processo de aprender.

Para Leopoldo (2004, p.13) “As novas tecnologias surgem com a necessidade de especializações dos saberes, um novo modelo surge na educação, com ela pode-se desenvolver um conjunto de atividades com interesse didático-pedagógico”. Pensando nisso, após explicação da teoria, foi passado aos alunos que estavam com o celular em sala de aula o aplicativo, via Bluetooth ou via Wi-Fi Direct, que são as formas mais seguras e rápidas de envio entre celulares próximos. No entanto, muitos dos alunos não apresentavam o celular em

sala, pois alguns não tinham e, outros porque os pais não permitiam que levassem para a escola, então os alunos que não estavam com o celular se juntaram com os que estavam, e puderam apreciar da mesma forma o aplicativo.

Após a conclusão das etapas do trabalho, foi aplicado um segundo questionário para descobrir se houve alguma evolução no aprendizado. De modo geral, o entendimento do aluno em relação às TICs no processo educacional quanto à prática aplicada na intervenção da realidade, foi avaliada positivamente pelos participantes da pesquisa, ressaltando a importância de métodos diferenciados com a inserção do celular.

Um ponto negativo destacado nesta prática pelos alunos é a falta de aparelho para uso individual, visto que alguns não possuíam o objeto para o desenvolvimento da prática, e a escola não oferecia recursos necessários para suprir tais necessidades.

Com base na experiência, foi possível verificar que a prática trouxe resultados positivos, impactando na realidade dos alunos que até então não haviam vivenciado uma aula com utilização do aparelho celular. A prática foi enxergada como uma novidade, despertando maior interesse na turma. A dificuldade em conhecimentos básicos de Química foi percebida em alguns alunos, porém, superada ao longo da realização dos experimentos e nas etapas da prática.

Pode-se observar que os alunos gostam e apreciam o diferente, ou seja, ao quebrar a rotina apresentando uma aula diferenciada, com utilização de recursos tecnológicos, embora deficitários, a atenção desses alunos para o conteúdo trabalhado foi maior. Além desta constatação, uma outra situação relevante, senão a mais importante observada, foi o interesse e a vontade desses alunos em participar com o intuito de aprender.

Guimarães (2009) ressalta que quando não há relação entre o que o aluno já sabe com o que ele está aprendendo, a aprendizagem não é eficiente. Neste sentido os questionários nos mostram qual foi o nível de aprendizagem do aluno e se a metodologia utilizada foi eficiente e bem aceita na descoberta de novos conhecimentos e, como estes conhecimentos podem ser voltados e enfatizados com o cotidiano vivido por eles.

4 CONCLUSÃO

Diante da experiência obtida na aplicação da prática e, através das avaliações positivas dos alunos quanto à utilização do celular em sala de aula, conclui-se que o uso do celular foi uma escolha positiva e essencial para a execução do trabalho planejado. Trouxe

resultados positivos importantes, pois houve a compreensão do aprendizado dos alunos no conhecimento de separação de misturas.

Atualmente no mundo, as diversas formas de tecnologia cresce exponencialmente e, a cada dia um produto novo é criado, com melhorias espantosas e muito criativas. A juventude é a classe que mais rápido se adapta a essas mudanças tecnológicas e a que mais fica entretida com esses dispositivos.

Tendo em vista que para a utilização de um aplicativo no aparelho celular, há necessidade da internet somente no momento de baixar o aplicativo, isso torna o uso do celular como uma boa opção, já que várias escolas não possuem disponibilidade da internet e/ou dispõe, mas não funciona. Existem vários tipos de aplicativos que poderão ser pesquisados, adequados à disciplina a ser trabalhada e baixados nos aparelhos móveis dos alunos, promovendo o aprendizado alinhado à tecnologia.

O celular é um recurso importantíssimo que deveria ser visto com um olhar diferenciado, pois são diversos os aplicativos que contribuem para a aprendizagem do aluno. Com a internet disponível pode-se utilizar sites de buscas para realizar pesquisas, com o uso do celular pode-se produzir e reproduzir vídeos, fotos, fazer uso da calculadora, jogos educativos como aqueles de perguntas e respostas, entre outros aplicativos que auxiliam na aprendizagem.

280

Com base nos questionários aplicados, grande parte dos alunos espera dos professores aulas diferenciadas, com mais tecnologias inclusive com o uso dos celulares e aulas experimentais. Sem deixar de destacar que uma pequena porcentagem citou no questionário a importância do aluno fazer o seu papel de estudante, ou seja, prestar a atenção nas aulas, que assim o rendimento será conquistado. Com tudo, o que acima foi exposto, cabe ao professor se atualizar para oferecer aulas diferenciadas e mais atrativas, buscando colocar os alunos para interagir com novas tecnologias, para que possam alcançar uma maturidade a respeito do uso dos celulares em sala de aula, como um recurso pedagógico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. *Informática e formação de professores*. Vol. 1. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2003.

ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. **Tecnologia na escola**: criação de redes de conhecimentos. Brasília: Ministério da Educação, 2005. Programa Salto para o Futuro. Vol. 2. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

ANTONIO, J. C. Uso pedagógico do telefone móvel (Celular), Professor Digital, SBO, 13 jan. 2010. Disponível em:. Acesso em: 05 ago de 2017.

BARRAL, G. L. L.Liga esse celular! Pesquisa e Produção audiovisual em sala de aula. ITABAIANA: GEPIADDE, Ano 6, Volume 12 | jul-dez de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** Brasília, DF: MEC, 1999. v. 3.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro – **Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo á aprendizagem significativa.** Química nova na escola. Vol. 31, nº 3, 2009.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 2. ed. Campinas: Papirus,2003. (Série Pratica Pedagógica).

KENSKI, V. M.. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 3. ed. Campinas: Papirus,2008.

PAIS, L. C. **Educação escolar e as tecnologias da informática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

RIBEIRO, C. A.; PINTO, C. S.; GRAZIANI, M. Y.; KATO, M. **Desenvolvendo um sistema de exploração multimídia.** 2001. 76 f. Monografia (Especialização em Informática Empresarial), UNESP, Guaratinguetá, 2001.

281

SANCHO, Juana Maria. et al. **Tecnologias para transformar a educação.** Tradução por Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2006. Reimp 2008.

SOUZA, Marcelo P. de et al. **Desenvolvimento e Aplicação de um Software como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem de Química.** Rio de Janeiro: UERJ, 2004.

PLATAFORMA PhET: TECNOLOGIA DIGITAL NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM REAÇÕES QUÍMICAS

Iracilma da Silva Sampaio ^a, Josimara Cristina de Carvalho Oliveira ^b, Cássia Patrícia Muniz de Almeida ^c

^a Universidade Estadual de Roraima

^b Universidade Estadual de Roraima

^c Universidade Estadual de Roraima

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Tecnologias Digitais;
Mapas Conceituais;
Reações Químicas.

E-mail:

^a iracilmasampaio@hotmail.com

^b josi903@yahoo.com.br

^c cassia.patricia@hotmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática.

ISSN 2527-0745

RESUMO

A pesquisa iniciou através da construção de uma metodologia diferenciada através do uso do simulador virtual gratuito PhET, que tenha mais significado para os alunos, que estimule sua participação ativa no processo de aprendizagem e possibilite a aquisição de novos conceitos. Participaram dessa pesquisa 30 alunos de uma escola pública estadual no município de Rorainópolis – RR. A análise dos mapas conceituais sugeriu que para a maioria dos alunos a aprendizagem foi significativa. Um dos enfoques deste trabalho se refere à utilização deste simulador como uma ferramenta didática lúdica, que agrega fatores como: diversão, prazer, habilidades e conhecimentos. A proposta de ensino e aprendizagem de conteúdos escolares, objetos de estudo da ciência Química, com base na utilização de softwares, mostrou-se eficiente na aquisição e assimilação de novos conceitos bem como na ressignificação dos conceitos já sabidos. Os resultados apontaram que esse recurso possibilitou mais motivação nos estudantes mediante atividades diversas e atrativas, constituindo-se como um instrumento que possui muitos aspectos que favorece o aprender e/ou resolver problemas, através da interação com o saber.

1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação e Comunicação – TICs tem um enorme potencial de contribuição à aprendizagem de Química, mas, por razões diversas, nem sempre é usada de maneira efetiva. Os professores muitas vezes não estão familiarizados com os programas existentes ou desconhecem as oportunidades de aprendizado que seu uso pode proporcionar, e podem ter dificuldade no uso do equipamento para a aprendizagem.

A proposta deste trabalho visa a construção de uma metodologia diferenciada através do uso do simulador virtual gratuito PhET, que tenha mais significado para os

alunos, que estimule sua participação ativa no processo de aprendizagem e possibilite a aquisição de novos conceitos.

Estudos indicam que os simuladores virtuais podem ter influência benéfica no processo de ensino-aprendizado, pois permitem que o aluno reveja os conteúdos já assistidos em sala de aula, fornecendo uma avaliação diagnóstica de suas necessidades, e propiciando a eles descobrir os conceitos de maneira individual, tirando proveito de situações não reais.

Pela sua própria natureza, existem certos aspectos da ciência que são difíceis de ver ou experimentar na sala de aula. Eles sempre causaram problemas aos professores. Nesse sentido, as simulações podem oportunizar situações que são difíceis de serem feitas na sala de aula, o que é uma vantagem desses programas.

Leite (2015) ressalta que a utilização das TICs, dentre elas a *internet* em especial, vêm se apresentando como ferramenta bastante acionada na construção do conhecimento. Nesse sentido, é fundamental a adequação da escola, dos professores e dos alunos ao bom uso da internet. Hoje dispomos de diversos recursos tecnológicos que proporcionam e apontam a era da informação.

Ao se falar de tecnologia e de Recursos Didáticos Digitais, muitos professores alegam que não dispõem de tempo para inteirar-se de novas tecnologias e novas metodologias, visto que gastam tempo excessivo no preparo de suas aulas. É um desafio nos cursos de formação (inicial e continuada) o uso das TICs no ensino. Infelizmente há professores que nem sabem manusear alguns recursos considerados obsoletos (retroprojeter, por exemplo).

As TICs evoluem com muita rapidez. A todo instante surgem novos processos e produtos diferenciados e sofisticados: telefones celulares, *software*, vídeos, computador, multimídia, *internet*, televisão interativa, *videogames* etc., (KENSKI, 2007). Para que as TICs possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente.

As novas tecnologias fornecem diversos recursos que podem ser utilizados no ensino de Química, pois dispõem de recursos que são capazes de facilitar o processo de ensino, permitindo também a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem através desses recursos.

Para Kenski (2004), as novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são mais do que simples suportes nas vidas das pessoas. Elas

permeiam e tem grande interferência na maneira de pensar, sentir, agir, de se relacionar uns com os outros e adquirir conhecimentos. Surgindo assim, como uma nova cultura, a tecnológica, e um novo modelo de sociedade.

Acredita-se que a formação de professores para uso das TICs é preciso que haja a inclusão de uma disciplina específica nos cursos de formação de professores que parece ser o caminho para que todos os futuros professores cheguem às escolas dominando certas habilidades. Contudo, a simples inserção de uma disciplina ao currículo, para assim tentar introduzir as TICs no processo de formação do professor é uma ação bastante limitada, pois os professores teriam contato com essas tecnologias num momento estanque (LEITE, 2015).

2 METODOLOGIA

A pesquisa proposta é de abordagem predominantemente qualitativa, pois existe um contato direto entre o pesquisador, o ambiente e a situação em que está sendo investigada. Neste tipo de pesquisa, o pesquisador deve manter um contato claro com a situação onde os fenômenos ocorrem naturalmente.

Bogdan; Biklen (1982) citados por Ludke; André (2014) comentam que a pesquisa qualitativa circunda a conquista de dados descritivos, obtidos através do contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.

Baseado em Ludke; André (2014), o que determinou a escolha desta metodologia foi a natureza do problema, já que para a realidade complexa que caracteriza a escola e, para que os métodos avaliativos e o uso de sequências didáticas sejam estudadas de maneira confiável e científica, serão necessários os subsídios encontrados, portanto, na abordagem qualitativa.

Trata-se de uma pesquisa descritiva, pois as características e os passos da amostra serão descritas para alcançar os objetivos da pesquisa, e para garantir a qualidade da pesquisa se faz necessário estudar, aplicar, analisar e observar a sala de aula, pois se trata de uma pesquisa que contribui para o ensino (CALIL, 2011).

É uma pesquisa participante, pois o pesquisador participará ativamente de todas as atividades desenvolvidas, como: pesquisas, coletas de dados e resultado final. Independente das técnicas utilizadas, o pesquisador atuará como observador em cada etapa, e buscar as informações necessárias para seguir sua pesquisa (THIOLLENT, 2003).

Portanto, a pesquisa participante foi utilizada por ser um procedimento que permite a interação entre o pesquisador e componentes da situação a ser investigada, posto que o observador vai a campo participar efetivamente do processo.

O questionário serviu de instrumento antes e após a realização da pesquisa, visando verificar os anseios e perspectivas dos alunos diante da utilização do simulador PhET como recurso metodológico nas aulas de Química.

2.1. Mapas conceituais como instrumento de avaliação

Os Mapas Conceituais estão ganhando espaço na organização e avaliação da teoria de aprendizagem significativa de Ausubel.

Segundo Novak e Gowin (1984), eles têm o objetivo de representar relações significativas entre conceitos. Servem para tornar claro, tanto para os professores como para os alunos, o pequeno número de ideias chave em que eles se devem focar para uma tarefa de aprendizagem específica.

Moreira e Masini (2001) afirmam que recursos instrucionais podem ser usados para mostrar as relações hierárquicas entre conceitos que estão sendo ensinados numa única aula, numa única unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitarão a aprendizagem dessas estruturas, sendo os estudantes sempre guiados pelo professor.

2.2. População e amostra

A população do estudo constou de alunos do ensino médio de uma escola pública estadual e uma professora da disciplina de Química no município de Rorainópolis – RR.

A amostra constou de 30 alunos do 1º ano do Ensino Médio e uma professora que ministra a disciplina de Química na referida modalidade educacional no município de Rorainópolis.

Para a seleção da amostra discente levou-se em consideração fatores relacionados à realidade escolar, foram eles:

A turma deveria conter no máximo 30 alunos, pelo motivo de ser necessário o uso do laboratório de informática, e este por sua vez continha 15 computadores efetivamente em bom funcionamento e com acesso à rede de computadores.

Assim, para oportunizar o trabalho com o simulador PhET, 15 computadores comporta um máximo de dois alunos por máquina.

Ser aluno matriculado e frequentando as aulas no ensino médio, pois não raras as vezes, o estudante se matricula e acaba desistindo de estudar.

A amostra foi selecionada ainda, pelo critério não probabilístico, uma vez que a escolha da turma não dependeu da probabilidade, mas sim das características da pesquisa e por fim, pela voluntariedade dos sujeitos participantes.

Para a seleção da amostra docente, considerou-se:

Ser professor com formação específica no componente curricular em questão, independentemente de ser do quadro efetivo ou temporário, e lecionar no ensino médio.

As atividades aconteceram em sala de aula e no laboratório de informática, para serem utilizados os simuladores virtuais PhET, para a realização dos balanceamentos de equações, reações químicas e construção de moléculas.

Essa pesquisa oferece risco mínimo, pelo fato dos alunos terem que responder a vários questionários. Porém a pesquisadora explicou cada etapa e sobre a importância do conhecimento científico, unindo esforços para contextualizar o conteúdo teórico e minimizar os possíveis desconfortos dos alunos.

A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob nº CAAE 67253017.1.0000.5621.

2.3. A sequência didática como instrumento metodológico

Segundo Zabala (1998), a execução da prática pedagógica se baseia em uma organização metodológica, onde o professor realiza uma intervenção para que a aprendizagem do aluno se concretize. A sequência didática não pode ser um ato impulsivo, deve ser pensada e planejada. Levando em consideração a relação tempo/espaço, as ligações interpessoais entre os sujeitos da aprendizagem (professor/aluno), o conteúdo e a forma que esse irá impactar o processo de ensino aprendizagem.

É uma maneira de situar as atividades identificando e caracterizando de forma preliminar a maneira de ensinar. Nesse sentido, as estratégias didáticas utilizadas pelos professores podem auxiliar a prática docente (ZABALA, 2007).

Os conteúdos da sequência didática foram aplicados em uma turma de primeiro ano do ensino médio no segundo semestre de 2018, e foram determinados em conjunto com a

professora de Química. A sequência foi aplicada pela professora titular da turma. Os conteúdos abrangem Reações Químicas, Equações Químicas e Balanceamento de Equações.

Portanto, o ensino de conteúdos químicos – reações químicas – deve ser desenvolvido de forma que o estudante possa significá-lo, e assim utilizá-lo no dia a dia nas diversas atividades, em vista disso, a sequência didática foi planejada e desenvolvida, considerando o ensino e aprendizagem significativos, mediatizados pelo uso de recursos das TICs, com a utilização do simulador PhET.

Em vista disso, podemos conceituar a sequência didática como um modo pelo qual o professor organiza as suas atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais.

Para Moreira (2006), as primeiras e usualmente difíceis tarefas são as de determinar (ou “mapear”) a estrutura conceitual e proposicional de que vai ser ensinado, identificar quais são os subsunçores relevantes para a aprendizagem desse conteúdo, e identificar (ou “mapear”) a estrutura cognitiva do aluno. Uma terceira tarefa destina-se a verificar se o aluno tem os subsunçores relevantes à aprendizagem do novo material para, em caso negativo, prover organizadores prévios, e, em caso positivo, obviamente, fazer uso desses subsunçores.

A pesquisa desenvolvida seguiu um total de cinco etapas. Antes das intervenções, os alunos responderam um questionário com perguntas simples sobre conceitos gerais da disciplina, sobre a dinâmica da sala de aula e suas expectativas sobre o projeto. Ao final das aulas os alunos responderam um novo questionário, o qual se refere à aplicação das atividades de modo geral (metodologia aplicada, conceitos gerais sobre a disciplina, sua participação).

2.3.1 Descrição dos momentos de aprendizagem da sequência didática

O cenário prático baseado no desenvolvimento da sequência didática para o ensino-aprendizagem de Reações Químicas, mediatizado pelo recurso das TICs – Simulador PhET, ocorreu nas seguintes etapas:

Etapas **01**– Apresentação do trabalho aos alunos através de uma conversa motivacional. Nesse momento a pesquisadora buscou através da observação e uma conversa com os alunos, motivá-los a participar do trabalho de pesquisa, explicando os objetivos, os procedimentos e benefícios de aprendizagem durante a pesquisa. Esta atividade ocupou uma aula.

Etapa 02 – Avaliação Diagnóstica (conhecimentos prévios/subsunçores).

A avaliação diagnóstica serve para detectar dificuldades dos alunos para que o professor possa melhor conceber estratégias de ação para solucioná-las.

Nesse sentido, foi feito a aplicação de um teste escrito com questões objetivas e discursivas. Nesse momento, a pesquisadora teve a oportunidade de fazer uma análise sobre a estrutura cognitiva dos alunos, ou seja, seus subsunçores, que segundo Ausubel, é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa. Esta atividade ocupou duas aulas.

Etapa 03 - Organizadores prévios (dependendo da avaliação diagnóstica).

Nessa etapa da pesquisa, a pesquisadora, depois da aplicação da avaliação diagnóstica, fez uma relação entre os novos conhecimentos e conhecimentos prévios dos alunos.

De acordo com a teoria de Ausubel, devemos analisar os conhecimentos prévios dos alunos, averiguando aquilo que o aluno já sabe. Diante disso, foi realizado um diagnóstico (pré-teste) com objetivo de averiguar os conhecimentos e as dificuldades dos alunos relacionadas ao conteúdo de Reações Químicas e analisar se os estudantes conheciam as simulações com o PhET nos conteúdos de Química.

288

Após feito o pré - teste, no qual foram detectados as dificuldades dos alunos, e em quais conceitos eles teriam mais dificuldades, foi aplicado as simulações no conteúdo de Reações Químicas. Logo em seguida, no intervalo de um mês, foi aplicado novamente o questionário com os mesmos conteúdos para que pudesse detectar se houve indícios de aprendizagem significativa, e se a utilização do simulador PhET influenciou no processo de aprendizagem, fazendo com que os conceitos fossem internalizados. Essa atividade ocupou duas aulas.

Etapa 04 – Aula no laboratório de Informática

Nessa etapa os alunos aprenderam a utilizar o simulador virtual PhET com a utilização dos computadores no laboratório de informática. Posteriormente, os alunos fizeram as Reações Químicas com a utilização do simulador PhET, bem como, os balanceamentos de equações; construção de moléculas; reações reversíveis; reagentes, produtos e excesso.

Etapa 05 – Avaliação

Foi realizada uma avaliação formativa através da construção de mapas conceituais, observação em sala, testes escritos, apresentações orais dos alunos.

A avaliação final consistiu de um mapa conceitual, logo após ter sido utilizado o simulador PhET pelos alunos. Essa etapa visou buscar evidências de aprendizagem significativa, portanto, a avaliação da aprendizagem ocorreu durante todo o processo. Essa etapa ocupou duas aulas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Diagnóstico da observação participante

A princípio ocorreu uma conversa motivacional com os alunos o 1º ano relatando a respeito do projeto a ser aplicado, quais os benefícios eles teriam em participar da pesquisa e os conhecimentos que eles conseguiriam adquirir ao longo do trabalho. Esse momento foi muito importante para iniciar a aplicação do projeto, visto que, o foco principal são os alunos. Esse questionamento foi feito de forma solidária entre a professora pesquisadora e a professora titular da turma.

Durante o diálogo com os alunos, falou-se da importância da pesquisa, sobre o curso de mestrado e principalmente sobre os benefícios que os alunos teriam ao final, como por exemplo, conhecimentos sobre Reações Químicas e a oportunidade de conhecer novas metodologias de ensino com a utilização do simulador virtual PhET. Destacou-se também sobre as contribuições que essa pesquisa traria para o ensino de Química, destacando os alunos como participantes desse processo.

No decurso da conversa, os alunos tiveram a oportunidade de tirar suas dúvidas e foi possível esclarecer os detalhes sobre o trabalho a ser desenvolvido. Nesse momento, a professora titular da turma incentivou os alunos a conhecer um pouco sobre as atividades utilizando o simulador PhET que segundo ela “contribuem significativamente ao entendimento dos conceitos de Reações Químicas e que de forma diferente ao que se pratica em sala atualmente, o uso das TICs podem trazer novos caminhos ao ensino”.

3.2. Diagnóstico do questionário e entrevista

De acordo com o questionário aplicado, a faixa etária dos 30 alunos pesquisados varia de 14 a 16 anos de idade. Pelos resultados obtidos, percebe-se que os alunos encontram-se em idade compatível com a realidade escolar.

Como consta na metodologia antes de qualquer manuseio do simulador PhET em sala de aula foi aplicado um Questionário para conhecer a amostra. Foi necessário fazer um levantamento da turma em questão antes da aplicação do simulador, como o conhecimento de

informática, a utilização do computador, da internet, do celular e de outras tecnologias. Por meio do formulário fez-se um diagnóstico da turma do 1º ano do ensino médio.

Uma das perguntas investigou quais as dificuldades encontradas ao ingressar no 1º ano do ensino médio. Algumas das respostas obtidas:

Tabela 1 - Dificuldades dos alunos ao ingressar no 1º ano do ensino médio

A1 – “ <i>Muitas disciplinas, já que o ensino agora é integral, e estudamos o dia todo.</i> ”
A2 – “ <i>Muitas disciplinas.</i> ”
A3 – “ <i>Temos muitos trabalhos para fazermos em casa, e o tempo é pouco, já que estudamos o dia todo na escola.</i> ”
A4 – “ <i>Quando estávamos no 9º ano, não tínhamos tantas disciplinas, e agora com o ensino integrado, ficamos o dia todo na escola, é muito cansativo, os professores passam muitas atividades para serem feitas em casa, e praticamente quase não temos tempo para fazê-las.</i> ”
A5 – “ <i>Pouco tempo para fazer as atividades em casa.</i> ”
A6 – “ <i>Passar o dia todo na escola.</i> ”
A7 – “ <i>A falta de estruturação da escola para o ensino integrado, acredito que ele deveria ser feito por módulo e não por bimestre.</i> ”
A8 – “ <i>A escola não estava preparada para ofertar o ensino médio integrado.</i> ”
A9 – “ <i>As novas disciplinas, tais como, Orientação de Estudo de Português e Matemática, Iniciação Científica, Projeto de Vida, que foram implantadas sem ao menos um curso de capacitação aos professores.</i> ”
A10 – “ <i>Como passo o dia na escola, não temos banheiro adequados para higienização e nem um espaço adequado para o repouso depois do almoço.</i> ”
A11 – “ <i>A mudança repentina do Ensino Médio normal para o novo Ensino Médio Integrado.</i> ”

Fonte: Sampaio, 2018

Diante das falas dos alunos, percebe-se que o novo modelo de ensino médio implantado na escola de ensino médio acarretou muitas indagações e questionamentos, pois segundo eles, a escola não estava preparada para receber esta modalidade de ensino.

Nesse entendimento, é oportuno planejar um ensino adequado a essa modalidade de ensino integrado, pois dessa forma é possível contribuir significativamente para o progresso no aprendizado dos conteúdos das matérias para utilizarem na resolução dos problemas da vida prática, que incluem também obterem sucesso nas famosas provas de vestibulares para progredirem academicamente e atingirem os objetivos de qualificação profissional, trabalho e melhoria das condições de vida.

3.3. Análise da avaliação diagnóstica

A avaliação diagnóstica constou de um mapa conceitual que foi preenchido pelo estudante e o objetivo foi saber o conhecimento prévio do aluno sobre o conteúdo de Reações Químicas e da mesma forma possibilitar ao aluno a percepção de que já sabia algo sobre o que seria ensinado e que por mais que não soubesse identificar a linguagem química presente, saberia que o conteúdo estaria presente no cotidiano.

O pré-teste foi formulado no formato mapa conceitual visando proporcionar um primeiro contato do estudante com esse tipo de técnica avaliativa, tendo em vista que ao final

da proposta, os estudantes deveriam construir o próprio mapa de conceitos para demonstrar a aprendizagem do conteúdo em questão.

Conforme as ideias de aprendizagem significativa baseada em Ausubel e difundidas por Moreira; Masini (2001); Moreira (2011), a ênfase do ensino deve ser o aluno e o que ele já sabe, assim, cabe ao professor diagnosticar esse saber internalizado, ou seja, externalizá-lo e ensinar de acordo.

Portanto, já havia um planejamento para a execução da sequência didática desta pesquisa, inclusive com os recursos das TICs já selecionada, que foi, felizmente corroborado pelo resultado positivo obtido no pré-teste.

Isso quer dizer que diante do conhecimento teórico oriundo de leituras bibliográficas a respeito e da vivência como docente no Ensino Médio, esperava-se uma deficiência em relação à aplicação da linguagem formal do conhecimento químico, em relação ao conteúdo de Reação Química, mas por outro lado, a relação prática desse conhecimento sobressairia.

Desse modo, é importante no diagnóstico do conhecimento prévio do aluno, a reformulação, se necessário, do (re)planejamento das aulas cujo objetivo é atingir a aprendizagem significativa na visão de Ausubel.

Em todo caso, a seleção destes organizadores prévios considerou a apresentação de conceitos hierarquizados em ordem decrescente de inclusividade, tendo em vista que a aprendizagem, do ponto de vista de Ausubel, parte das ideias mais gerais que vão sendo progressivamente diferenciadas em termos de detalhe e especificidade.

Ao analisar o mapa conceitual produzido por um dos alunos, evidenciam que faltam aspectos comuns, tais como: utilização de muitos conceitos; distribuição dos conceitos escolhidos minimamente ordenados; e uso de termos de ligação bastante simples (*tipo, tem, pode ser*), que inviabilizam associações sofisticadas entre os conceitos.

Por outro lado, se o aluno apenas deseja memorizar algum aspecto do conteúdo ou simplesmente não está disposto a internalizar significativamente o conteúdo, qualquer recurso que se utilize a fim de facilitar a aprendizagem significativa, falhará.

Possivelmente, os mapas conceituais construídos pelos alunos se reportem ao desejo discente de apenas memorizar algum aspecto do conteúdo, sem demonstrar o significado do conceito, como, por exemplo, as implicações do conhecimento em algum aspecto do cotidiano.

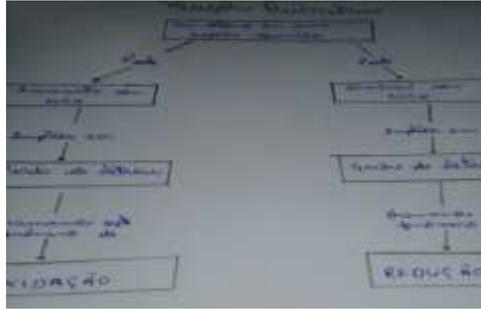


Figura 1 – Mapa conceitual elaborado por aluno
Fonte: Sampaio, 2018

3.4. Análise da aula no laboratório de Informática

Utilizou-se o software educacional Simulações Interativas PhET da Universidade do Colorado (PhET) distribui diversas simulações sob Licença *Creative Commons* – Atribuição 3.0 – e da Licença Pública Geral *Creative Commons GNU* (*Creative Commons GNU General Public License*). O usuário é responsável por escolher qual das duas opções de licenciamento irá reger o uso destas simulações. As duas opções de licença exigem atribuir o trabalho a: simulações Interativas PhET – Universidade do Colorado – <http://phet.colorado.edu>.

Foi escolhido este software por ser um programa gratuito capaz de reproduzir atividades reais em ambientes virtuais e gratuito. Basta baixá-lo no celular, *tablet* ou computador, desde que possua o programa *Java* que poderá ser utilizado *off line*.

Pode ser usado livremente na escola e por conter interface compatível com a maioria de editores de texto e com a Internet, portanto também compatível com o sistema operacional *Linux* - o sistema disponível em todos os computadores da sala de informática da instituição escolar pesquisada.



Figura 2 – Imagem do Simulador PhET
Fonte: phet.colorado.edu(2018)

O estudo do manuseio do programa foi preliminarmente realizado pela professora pesquisadora, e posteriormente baixado nos computadores do laboratório de informática da escola na qual foi aplicado o projeto.

Antes de ser aplicado o simulador PhET aos alunos, a pesquisadora fez um estudo acerca do software e permitiu perceber que o programa em questão é de fácil execução, necessitando apenas de conhecimentos básicos para o manuseio avançado de suas potencialidades.

Concebe-se que o uso dos recursos multimídia, principalmente veiculados pelas ferramentas computacionais, corrobora para uma melhor predisposição discente diante dos estudos dos conteúdos escolares, haja vista que o aluno pode participar ativamente das atividades.

3.5. Análise da avaliação

A avaliação formativa ocorreu a princípio no laboratório de informática em duplas de alunos, para atender a demanda de computadores com as características já descritas ao longo do trabalho. Além de que o objetivo da avaliação foi alicerçar ainda mais a coletividade entre os alunos e a socialização dos conhecimentos em prol de realizarem os balanceamentos de equações, a construção de moléculas e fazer as reações que envolvem produtos e excessos que exigiam muito mais que a memorização dos aspectos formais do conteúdo.

Segundo Rabelo (2009), a avaliação formativa contribui para melhorar a aprendizagem, pois, informa ao professor sobre o desenvolver da aprendizagem e ao alunos sobre os seus sucessos e fracassos, o seu próprio caminhar.

A utilização de softwares como recursos alternativos ao ensino e aprendizagem, contribuíram para a assimilação significativa de alguns conceitos do conteúdo de Reação Química, em que conceitos mais específicos como substâncias simples e compostas, fenômenos físicos e químicos, reagentes e produtos, tipos de reações químicas, dentre outros, foram relacionados e assimilados pelo conceito Reação Química, mais geral, inclusivo e já previamente estabilizados na estrutura cognitiva do aluno.

Os métodos de avaliação e as estratégias de ensino são aplicados no processo de ensino-aprendizagem e resultam numa excelente consequência nos resultados desses processos. Isto é, a avaliação condiciona como se ensina além de medir os resultados, principalmente o que os estudantes aprendem, e de que forma eles o fazem.

Do ponto de vista do ensino tradicional, a avaliação formativa tem como principal função identificar os erros dos alunos, buscando afinar os sistemas de verificação para obter uma informação detalhada do andamento do aluno. A regulação baseia-se na recondução dos

erros, estimulando a realização de mais exercícios ou tarefas do mesmo tipo e premiando com uma boa nota quando os resultados são esperados.

Portanto, na base do ensino tradicional, a educação formativa costuma ser confundida com a realização e revisão contínua de exames e provas.

Em contrapartida, do ponto de vista cognitivista, a avaliação formativa centra-se na compreensão do funcionamento cognitivo do aluno frente às tarefas que são propostas.

4 CONCLUSÃO

A execução da sequência didática utilizando o simulador virtual PhET, na visão de Ausubel da aprendizagem significativa, proporcionou aos alunos a organização de ideias e informações partindo dos conceitos mais gerais em direção às suas especificidades e explorando-se semelhanças e diferenças entre os conceitos, de forma a atingir a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa dos conceitos já internalizados na estrutura cognitiva discente bem como dos novos conceitos que foram adquiridos.

As ideias e informações contidas no Simulador PhET ajudaram na formação de significados claros e estáveis a partir de um corpo sistematizado de conceitos.

Os mapas conceituais elaborados pelos alunos apresentaram uma estrutura lógica, que interagiu com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis em suas estruturas cognitivas, sendo por eles ancorados, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos conceitos já internalizados.

A proposta de ensino e aprendizagem de conteúdos escolares, objetos de estudo da ciência Química, com base no pensamento de Ausubel e apoiados pela utilização de *softwares*, mostrou-se eficiente na aquisição e assimilação de novos conceitos bem como na ressignificação dos conceitos já sabidos.

Evidenciou-se ainda que, mesmo a instituição escolar possuindo poucos recursos, como computadores insuficientes para atender a demanda de alunos, alguns sem conexão à rede mundial e com *softwares* desatualizados, é possível com base na realidade escolar, planejar e executar aulas diferenciadas fazendo-se o uso dos recursos das TICs.

Para tanto, muito mais que recomendações, é necessária capacitação tanto docente quanto discente para o uso efetivo dessas novas ferramentas das Tecnologias de Informação e Comunicação, para serem recursos alternativos em potencial e enriquecedores da aula expositiva dialogada, para dessa forma ajudarem na melhoria do processo de ensino e

aprendizagem

Desse modo, ao propor um trabalho desenvolvido por meio de uma sequência didática utilizando o simulador PhET abordando os conceitos de reações químicas com apoio das TICs, e tendo-as como um recurso mediador, pretende-se contribuir com a prática dos professores e aprendizado dos alunos de maneira mais significativa, quebrando paradigmas em relação à ação pedagógica que diz respeito ao ensino da Química.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Editora Porto, 1982.
- CALIL, P. **O professor Pesquisador no Ensino de Ciências**. Curitiba: Editora IBPEX, 2011.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2004. (Série Prática Pedagógica).
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 3. ed. Campinas: Papyrus, 2007.
- LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. 1. Ed. – Curitiba, Appris, 2015.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação : Abordagens Qualitativas**. 2ª Ed., Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.
- MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.
- MOREIRA, M.A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2011.
- MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S.; **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a Aprender**. Lisboa: Paralelo Editora, 1984.
- RABELO, E. H. **Avaliação: novos tempos, novas práticas**. 8.ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- THIOLLENT, Michel – **Metodologia da pesquisa** – 12 ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como educar**. Porto Alegre, Artmed , 2007.

ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO EM UNIDADES DE MEDIDA DE TEMPO¹

Soraya de Araújo Feitosa^a, Rozenilda de Souza^b, Oscar Tintorer Delgado^c

^a Universidade Estadual de Roraima - UERR

^b Secretaria Estadual de Educação de Roraima - SEED/RR

^c Universidade Estadual de Roraima- UERR

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Aprendizagem;
Teoria de Galperin;
ASPTI.

E-mail:

^a Soraya_feitosa20@hotmail.com

^b ro_zzer@yahoo.com.br

^c tintorer.delgado@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Este artigo apresenta 2ª fase de planejamento didático desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima e teve como sujeitos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Professora Conceição da Costa e Silva, localizada em Boa Vista-RR. A investigação teve como objetivo geral estudar a aprendizagem dos alunos apoiando-se na base científico-psicológica da Teoria de Galperin. O planejamento didático contemplou a Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação (ASPTI) que, juntamente com a Teoria de Galperin, deram suporte à organização do plano de ações, à planilha de observação e à sequência didática. O estudo converteu-se em pesquisa-ação estratégica de abordagem qualitativa. Nos resultados observou-se o desenvolvimento de habilidades e competências e melhor desempenho discente nas ações e operações da ASPTI em Unidades de Medida de Tempo.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é componente do planejamento didático elaborado e executado no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Trata-se da 2ª fase da pesquisa caracterizada como investigação no ambiente escolar que objetivou estudar a aprendizagem discente no Bloco de Tratamento da Informação. Este bloco foi selecionado, juntamente com as unidades de medida de tempo, pois além de fazerem parte do cotidiano, permitem relacionar diversos conteúdos matemáticos e favorecem o aprofundamento de conceitos e procedimentos, não somente na matemática, mas de forma interdisciplinar.

Assim como o Tratamento da Informação e Unidades de Medida de Tempo, a Resolução de Problemas também está presente no dia-a-dia do homem sendo importante instrumento para atuar em sociedade e compreender o mundo, pois proporciona um espírito de

¹ Trabalho publicado no volume 7 da Revista Horizontes.

busca e desenvolve competências. Além disso, a matemática é uma forma de compreender e atuar no mundo e não pode ser dissociada da realidade estudantil.

Por buscar a desfragmentação curricular esta pesquisa trouxe a proposta de relacionar a Atividade de Situações Problema aos blocos matemáticos de Tratamento da Informação e Unidades de Medida de Tempo visando um ensino pautado no desenvolvimento de habilidades e competências.

A pesquisa desenvolvida teve como problema o seguinte: A Atividade de Situações Problema irá melhorar a aprendizagem no Tratamento da Informação na Educação Matemática a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais? Para responder a esta problemática foi elaborado o seguinte objetivo geral: Estudar a aprendizagem dos alunos na Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação no 6º ano do Ensino Fundamental a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais. Os objetivos específicos foram: Diagnosticar o conhecimento do aluno quanto à Resolução de Problemas e Tratamento da Informação; Construir a Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais; Construir a Base Orientadora da Ação para trabalhar a Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação em cada conteúdo/bloco matemático e Avaliar o desenvolvimento cognitivo dos alunos na Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação.

Para responder à problemática e alcançar os objetivos delineados esta pesquisa adotou como filosofia o Materialismo Dialético tendo como referência a Teoria Histórico-Cultural cujo precursor foi Vygotsky. Fundamentou-se na Teoria da Atividade de Leontiev e, mais especificamente, na Teoria de Formação por etapas das Ações Mentais de P. Ya Galperin, por

2 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A TEORIA DE GALPERIN

Compreender que a matemática é um conjunto de conhecimentos acabados torna a aula meramente expositiva e não abre espaços para a criação e participação ativa do aluno, por isso os PCN's (1998) enfatizam que esse obstáculo deve ser superado em prol de uma Educação Matemática de qualidade e indicam como ponto indispensável a preparação e atuação docente em que, ao lançar mão de práticas educacionais, o professor entenda a matemática como ciência dinâmica ao passo que construa um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área propiciando a criação de ambientes favoráveis ao aprendizado discente.

De acordo com a Teoria Histórico-Cultural o homem não pode ser entendido separadamente de sua história, seu contexto, sua cultura, pois sua consciência se formou mediante as relações com outras pessoas e mediante sua atividade, “cada um traz em suas

condições subjetivas características do tempo, do espaço, da sociedade, e do grupo social no qual se produziu gente” (WITTMANN E KLIPPEL, 2010), pois as relações com as outras pessoas, com o mundo e consigo mesmo vão determinando e constituindo o ser. Nessa perspectiva, o aluno deve ser entendido como um ser social e histórico que possui vivências, experiências e conhecimentos que adquiriu anteriormente, onde o professor precisa estar atento às particularidades discentes.

Galperin (1983 citado por DUARTE, 2012) enfatizou a importância do professor no processo visto que, para alcançar cada etapa o aluno precisa de direcionamento, pois sem orientação o processo educativo fica comprometido. Nesse sentido, entende-se a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais como uma importante contribuição de Galperin para a Teoria da Atividade, pois propõe uma sequência qualitativa para que o indivíduo assimile a informação, o conceito, ou seja, adquira significados.

Nas etapas para assimilar o novo conhecimento, a motivação é definida como etapa zero - E0². Esta etapa foi acrescentada partindo-se do pressuposto de que se um aluno não está disposto a aprender é impossível ensiná-lo e que, conforme Talízina (1988) aprende-se melhor quando se está motivado. Desta forma, o professor, ao dirigir o processo de ensino e aprendizagem deve criar uma disposição positiva para o estudo, criar ambientes para motivar o aluno, em que este, por sua vez, é entendido como sujeito.

A etapa 1 - E1 - trata-se da Base Orientadora da Ação (BOA) em que o professor orienta o aluno em função do objetivo que pretende alcançar. Esta base de orientação é de fundamental importância para alcançar a qualidade na execução da ação (RIBEIRO, 2012). A utilização da BOA busca a iniciação do aluno no processo de assimilação do conhecimento em que a ação modifique-se da material para a mental. O docente organiza a sequência didática e orienta o aluno no processo de assimilação, nas ações que deve seguir (TALÍZINA, 1988, p.58).

Segundo Bassan (2012), Galperin identificou empiricamente três tipos de BOA, neste trabalho foi adotada a do tipo completa, generalizada e independente que será nomeada de BOA B. Essa BOA apresenta uma completa composição por caracterizar-se pela estabilidade e amplitude na transferência de conceitos. Neste caráter generalizado os estudantes recebem orientações necessárias para a realização das ações e desenvolvem a habilidade de transferir os conhecimentos adquiridos para outras situações, é nesse sentido que a BOA com essas características é considerada produtiva (TALÍZINA, 1988 citada por DUARTE, 2012, p.41). Um importante fator na BOA B é que permite ao professor determinar as etapas do processo de

² A etapa motivacional foi acrescentada por Talízina como contribuição à Teoria de Galperin e definida como E0 porque além de complementação à teoria não é uma ação, diferentemente das outras etapas.

ensino e aprendizagem refletindo a estrutura e os procedimentos da atividade, ou seja, permite ao professor o planejamento detalhado.

Na etapa 2 (E2) - Formação da Ação em Forma Material ou Materializada – o aluno trabalha a partir das orientações recebidas, não de forma passiva, mas de forma ativa. Segundo Galperin (1983 citado por RIBEIRO, 2012) nessa etapa as atividades são realizadas por meio de recursos na forma material (objetos reais) ou materializada (representações: desenhos, fotografias, etc.) permitindo ao aluno assimilar o conteúdo da atividade prática tornando-o apto a passar para o próximo nível. Nesse estágio o aluno pode desenvolver a atividade em pares ou em grupos e ser acompanhado pelo professor (NUÑEZ, 2009 citado por BASSAN, 2012).

Na etapa 3 (E3) – Formação da Ação Verbal Externa – o aluno é capaz de explicar o que está fazendo, ou seja, através da fala o aluno propaga a ação, descreve o que faz e como faz, argumentando o caminho percorrido. A linguagem facilita a criação dos signos e pode se dar de diversas formas: verbal, escrita, gestual, musical (BASSAN, 2012).

Na etapa 4 (E4) – Formação da Ação na Linguagem Externa para si – o aluno possui a capacidade de generalizar, pois expressa internamente o conceito e aplica a diferentes situações. A linguagem interna transforma-se em função mental proporcionando novos meios para o pensamento. Essa capacidade de generalização já é esperada no ensino fundamental, pois o conhecimento aprendido pelo aluno não deve estar vinculado a um contexto concreto e único, mas deve poder ser generalizado, ou seja, transferido a outras situações (PCN's, 1998, p. 36).

Na etapa 5 (E5) – Formação da Ação na Linguagem Interna – também conhecida como etapa da automatização. Aqui, o conhecimento torna-se automático para o aluno e ele adquire a capacidade de explicar seu raciocínio utilizando os conceitos em situações diferenciadas.

Nesse contexto, o ensino baseado na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais é classificado como sistêmico-teórico³, em que os estudantes recebem orientações do professor e agem de maneira independente, ou seja, primeiramente o professor colabora no processo de resolução, estimulando a cooperação entre os pares, mas o estudante tem a liberdade de seguir os próprios métodos de resolução podendo solicitar a ajuda docente sempre que tiver necessidade, por isso a orientação tem grande importância no processo educacional sendo entendida como uma especificidade do ensino, pois pode mobilizar o desenvolvimento estudantil.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

³ Esta denominação é de ARIEVITCH & STETSENKO, 2000 in BASSAN 2012, p.13.

Este estudo caracteriza-se como pesquisa-ação estratégica de enfoque qualitativo e foi realizado na Escola Estadual Professora Conceição da Costa e Silva em Boa Vista – RR com 21 alunos do 6º ano do ensino fundamental, cujo o objetivo geral foi estudar a aprendizagem na Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação no Ensino de Matemática a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais.

O planejamento didático foi dividido em duas fases, cada uma relacionou o bloco de Tratamento da Informação com outros blocos matemáticos com a proposta de desfragmentação curricular. A primeira fase, detalhada em outro artigo⁴, focou a Atividade de Situações Problema no bloco de Tratamento da Informação com números e operações tendo como objetivo melhorar habilidades discentes relacionadas a interpretação de dados em gráficos e tabelas, Resolução de Problemas e operações básicas da matemática. E esta segunda fase focou a Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação com Unidades de Medida de Tempo visando o desenvolvimento de competências relacionadas à transformação dessas unidades e ampliação da capacidade de construir e solucionar modelos matemáticos que envolvam as quatro operações básicas.

Dessa forma, o planejamento didático foi organizado de acordo com a figura seguinte:

⁴ Atividade de Situações Problema como Estratégia Didática no Tratamento da Informação

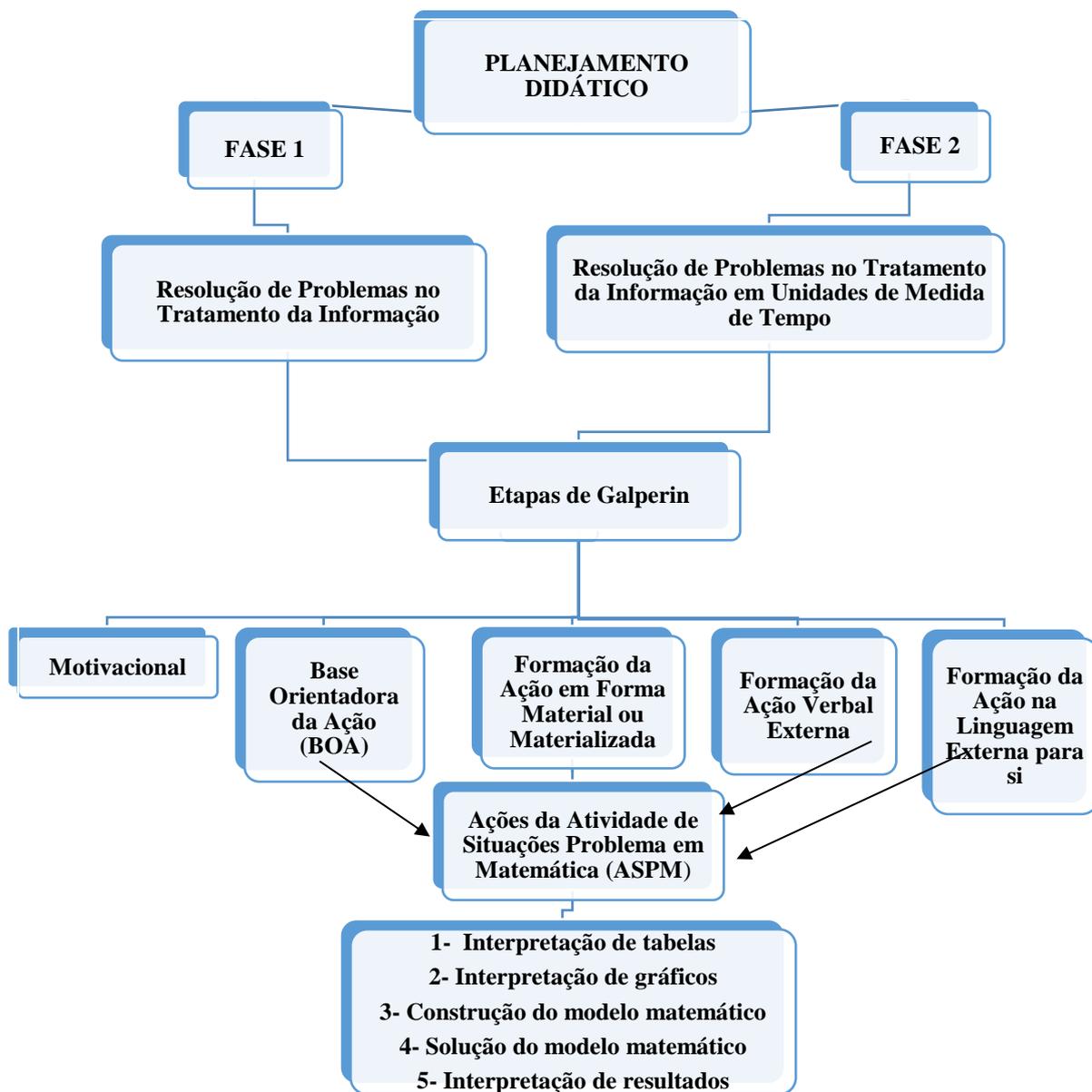


Figura 01: Planejamento didático
Fonte: FEITOSA, 2014

Cada etapa de Galperin teve objetivo traçado: A BOA teve como meta orientar os alunos para o cumprimento das ações buscando desenvolver habilidades de leitura e interpretação dos problemas, compreensão dos dados expostos nos gráficos e tabelas e definição dos objetivos do problema; a materializada visou o desenvolvimento de habilidades e competências na resolução de problemas-tipo; a verbalizada buscou a ação verbal e/ou escrita do aluno com elaboração de hipóteses, exposição de argumentos e ideias; e a etapa de generalização teve como meta desenvolver a capacidade de transferência para outros contextos.

Em todas as etapas da pesquisa foram trabalhadas as ações e operações da ASPTI (Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação), uma estratégia didática

fundamentada na ASPM (Atividades de Situações Problema em Matemática), elaborada por Mendoza e Tintorer (2012) a partir da Teoria da Atividade e da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais, e constitui-se na conversão da Resolução de Problemas em uma atividade de estudo. A ASPTI foi adaptada para o contexto do ensino fundamental assumindo a seguinte forma:

Tabela 01: ASPTI – Sistema de ações e operações

Ações	Operações
1. Compreender o problema	o a) Ler o problema e extrair os elementos desconhecidos b) Estudar e compreender os elementos desconhecidos c) Determinar os dados e as condições d) Determinar os objetivos do problema
2. Construir modelo matemático	o a) Determinar a sequência necessária das operações matemáticas b) Realizar a análise das unidades de medida do modelo
3. Solucionar Problema	o a) Executar a sequência b) Solucionar o modelo
4. Interpretar solução	a a) Interpretar o resultado obtido na solução do modelo b) Extrair resultado significativo que tenha relação com o objetivo do problema c) Dar respostas aos objetivos do problema d) Analisar a partir de novos dados/condições que tenham relação direta ou não com os objetivos do problema, a possibilidade de reformular o problema, construir novamente o modelo, solucionar.

Adaptada de MENDOZA (2012) e MENDOZA & TINTORER (2012)

Durante a sequência didática elaborou-se uma planilha de observação que foi montada de acordo com os fundamentos da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais e levou em consideração três pilares: *motivação e interesse* que teve como parâmetro o empenho e dedicação nas atividades propostas; *verbalização* que analisou ações atitudinais de comunicação de ideias e argumentos; e *independência* que observou se o aluno era ativo e se realizou as atividades independentemente. Essa planilha permitiu o acompanhamento em cada ação da ASPTI, em cada uma das etapas de Galperin e nas fases do planejamento didático, viabilizando a percepção da motivação discente e das ações em que apresentavam maiores dificuldades.

Também foram utilizados como instrumentos de coleta de dados entrevista, avaliações escritas e exposição verbal. Estes instrumentos são explicados, detalhadamente, no *artigo que trata da 1ª fase do planejamento didático*⁵. O último instrumento utilizado foi o pós-teste elaborado com objetivo de analisar o desenvolvimento discente após a sequência didática. Foi

⁵ Intitulado: Atividade de Situações Problema como Estratégia Didática no Tratamento da Informação.

aplicado dois meses após o fim das fases do planejamento, tendo em sua composição 03 questões mistas em que cada uma avaliou competências e habilidades conforme a tabela:

Tabela 02: Característica e competência envolvida nas questões do pós-teste

Questão	Característica	Competência
1 a	Aberta	Coleta de dados em gráficos
1 b	Aberta	Coleta, organização e interpretação de dados em gráficos
1 c	Aberta	Resolução de Problemas a partir de dados em gráficos
1 d	Aberta	Resolução de Problemas a partir de dados em gráficos
2	Fechada	Interpretação de dados e Resolução de Problemas a partir de dados em tabelas
3 ^a	Aberta	Coleta, organização e interpretação de dados em tabelas
3b	Aberta	Resolução de problemas em tabelas
3c	Aberta	Resolução de problemas em tabelas
3d	Aberta	Resolução de problemas em tabelas
3e	Aberta	Resolução de problemas em tabelas
3f	Aberta	Construção de gráfico a partir de informações em tabela

Fonte: FEITOSA, 2014

Este pós-teste foi elaborado em harmonia com o pré-teste, ou seja, composto por questões que avaliaram as mesmas habilidades e competências, visando a posterior comparação entre tais instrumentos e a avaliação do desenvolvimento discente durante a pesquisa.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados são considerados válidos visto que foram organizados em coerência com a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais, levando em conta a contextualização, a motivação discente, as particularidades de cada aluno, o objetivo de ensino e as variáveis do contexto pesquisado. Na sequência, são apresentados os instrumentos e seus objetivos:

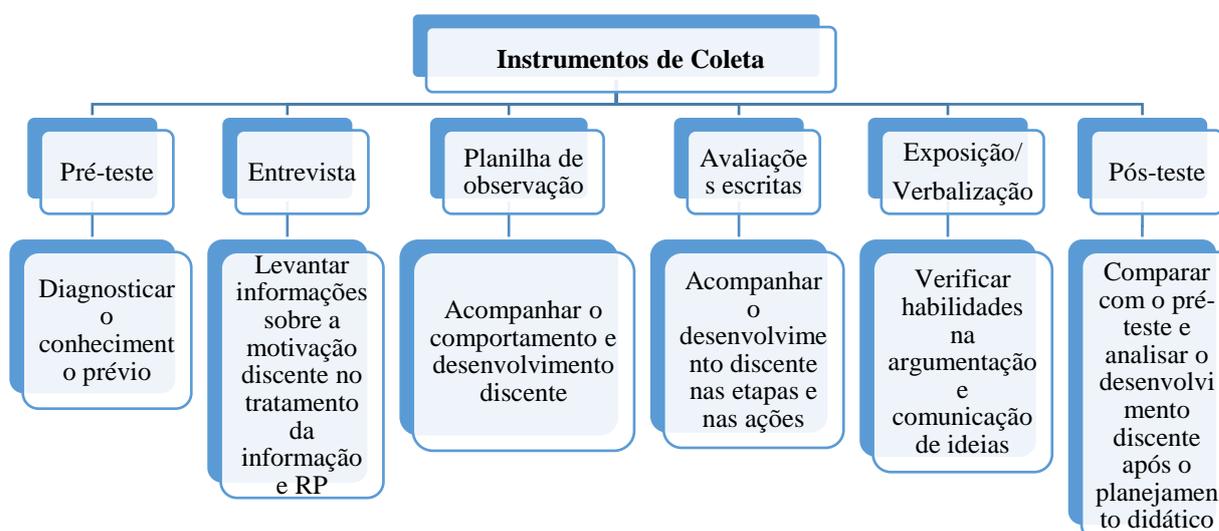


Figura 02: Instrumentos de coleta

Fonte: FEITOSA, 2014

Como se observa na figura 02, cada instrumento utilizado na coleta de dados foi organizado de acordo com um objetivo e foi elaborado com base num referencial teórico, o que contribui na utilização de meios confiáveis para obtenção de informações.

A validade e confiabilidade dos instrumentos de coleta utilizados nesta pesquisa devem-se ao método de triangulação, que “implica na utilização de abordagens múltiplas para evitar distorções em função de um método, uma teoria ou um pesquisador” (GÜNTHER, 2006, p. 206). Entre os tipos de triangulação este é caracterizado como triangulação de dados que consiste na utilização de “diferentes fontes de dados ou de informações para se chegar ao mesmo resultado” (OLLAIK E ZILLER, 2012, p. 234). Além de utilizar avaliações em cada etapa também foram realizadas observações durante o processo da pesquisa, fator que contribuiu para minimizar erros e enriquecer os dados coletados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta sequência do planejamento caracteriza-se como um processo de retroalimentação que visou sanar as deficiências encontradas na fase anterior. O conteúdo de Unidades de Medida de Tempo (UMT's) foi escolhido tendo como base os PCN's de matemática (1998, p.69) que apontam entre os objetivos do 3º ciclo o desenvolvimento das competências métricas onde os alunos sejam capazes de resolver problemas que envolvam diferentes grandezas e selecionem as unidades de medidas e os instrumentos adequados e, no caso das unidades de medida de tempo, que sejam capazes de utilizar relógios, cronômetros, calendários, entre outros. Além disso, os PCN's (1998) recomendam que as situações-problema com UMT's estejam relacionadas ao contexto do aluno para que percebam suas aplicações práticas e consigam converter as unidades mais usuais. A Base Orientadora da Ação levou em consideração tais habilidades e competências e teve como objetivo melhorar o desempenho discente relacionado à leitura e interpretação de dados em formatos gráficos, bem como ampliar conceitos matemáticos relacionados a hora, minuto e segundo, sendo capaz de determinar quais unidades de medida de tempo o problema utiliza.

O conteúdo teve início com a exposição da utilização de gráficos e tabelas em diversas situações cotidianas que apresentavam unidades de medida de tempo, como corridas da fórmula 1, partidas de vôlei e outros tipos de jogos, tempos de deslocamentos, etc. Tal exposição objetivou despertar o interesse e a motivação discente. Em seguida deu-se início à BOA que foi caracterizada do tipo B, ou seja, completa, generalizada (orientações inicialmente essenciais e abrangentes do conceito e, posteriormente particulares, específicas) e independente (os alunos

adquirem independência no desenvolvimento das operações e apropriação das ações). De acordo com Duarte (2012, p. 42) essa BOA é considerada eficiente, visto que os alunos cometem poucos erros e desenvolvem habilidades que ampliam a transferência para outras situações.

Assim como na 1ª fase, as orientações da BOA foram organizadas de acordo com as ações e operações da ASPTI, os alunos foram orientados, inicialmente, a ler o problema, extrair os elementos desconhecidos para buscar sua compreensão e determinar os objetivos do problema. O quadro seguinte é um exemplo que foi trabalhado na etapa de orientações:

Ex. 2) A tabela fornece a duração de cada *set* de uma partida de vôlei.

Set	Duração
1º	80 min
2º	1h 03 min
3º	1h 25min

a) Qual foi o *set* mais duradouro?
b) Qual *set* durou menos tempo?
c) Quantos minutos durou o 2º *set*?
d) Quantos segundos durou o 1º *set*?
e) Qual a duração total do jogo?

Quadro 01: Atividade trabalhada na BOA em Unidades de Medida de Tempo⁶

Aqui os alunos foram direcionados em relação à interpretação dos dados por isso foram incentivados a descrever as informações e indagados sobre o significado das seguintes expressões: gastou mais tempo e gastou menos tempo, rápido e duradouro, e orientações sobre as relações entre hora, minuto e segundo. Posteriormente, as orientações foram dadas quanto à construção do modelo matemático e solução problema. Nessa etapa os alunos foram perguntados sobre a necessidade de conversões nas unidades de medida de tempo, sobre as operações matemáticas necessárias para converter as unidades e sobre a sequência adequada das operações para encontrar a solução. Ao final, as orientações estavam relacionadas à interpretação dos resultados e em responder aos objetivos do problema. Esta etapa de orientações teve duração de 3 horas.

Na BOA B as atividades foram elaboradas conjuntamente. Os alunos desenvolveram habilidades na elaboração de hipóteses e comunicação de ideias, pois foram inseridos na problemática com questões contextualizadas, como por exemplo: como faço para transformar horas em minutos? E minutos em horas? Um minuto corresponde a quantos segundos? E uma

⁶ Questão adaptada do livro: BONJORNIO, José Roberto. **Matemática pode contar comigo**. 4º ano. – São Paulo: FTD, 2008. (Desafio, p.61).

hora? Além disso, trabalhou-se a montagem de relógios na sala, onde cada aluno se dirigia ao quadro para desenhar os ponteiros de determinada hora.

A utilização da planilha de observação foi muito importante nesta etapa, pois permitiu analisar a participação dos estudantes e perceber aqueles que estavam dispersos, direcionando a estes alunos questões que os faziam buscar respostas e voltar à discussão da sala. Essa dinâmica diminuiu a dispersão discente e aumentou a participação, os alunos estavam interessados pelos problemas e mostravam ânimo e interesse nas aulas, por vezes foi necessário solicitar a alguns alunos que deixassem os outros participar, porque eles começavam a falar e não paravam mais.

Após a BOA iniciou-se a etapa de formação da ação em forma material ou materializada que teve duração de 4 horas, em que os alunos trabalharam a partir das orientações dadas para resolver problemas-tipo.

Por meio da planilha de observação foi possível constatar que durante a etapa materializada da 2ª fase do planejamento os alunos estavam mais motivados que anteriormente e participavam ativamente das aulas. Tal situação gerou mudanças no rendimento discente.

Ao comparar os resultados percebeu-se que dois alunos melhoraram o desempenho passando de regular para bom, pois apresentaram nesta 2ª fase poucas dificuldades na solução do problema e interpretação de resultados. Porém, três alunos que tinham alcançado bom desempenho na fase anterior caíram para regular nesta materializada, tal resultado deve-se às dificuldades na conversão de unidades de medida de tempo que fez os alunos se confundirem na montagem do modelo adequado para solucionar o problema. Não se pode, no entanto, afirmar que houve retrocesso no desempenho desses discentes, pois o grau de dificuldade desta fase do planejamento é maior que o da 1ª fase, já que foi acrescentado o conteúdo de unidades de medida e tempo. O que se pode apontar é que tais alunos não superaram totalmente algumas das dificuldades quanto a conversões e construção do modelo. Os demais alunos permaneceram com o mesmo desempenho da fase anterior do planejamento o que indica progresso, pois conforme já foi dito, o grau de dificuldade de uma fase para outra aumentou, exigindo dos alunos maiores habilidades e competências para resolver os problemas no bloco de Tratamento da Informação.

Como sequência do planejamento didático iniciou-se a etapa de verbalização que, conforme o planejamento, constou da explicação de determinada situação problema e teve duração de 3 horas apresentando os seguintes resultados:

Conceito	Total	%
1-Verbalizou explicando as resoluções sem apresentar dificuldades	11	52,38%
2-Verbalizou, mas apresentou dificuldades na montagem do modelo matemático	5	23,81%
3-Verbalizou, mas apresentou dificuldades no conhecimento matemático (4 operações)	5	23,81%

Fonte: FEITOSA, 2014

Aqui, observou-se um progresso no desempenho da turma, um salto qualitativo, já que a maioria dos alunos verbalizou adequadamente, sem dificuldades, explanando e apresentando as ações e operações utilizadas no decorrer da resolução do problema.

Logo após a conclusão da verbalizada iniciou-se a etapa de generalização que teve como objetivo analisar a capacidade de transferência, ou seja, se os alunos conseguiram trabalhar em novo contexto. Esta etapa teve duração de três horas e apresentou os resultados da sequência:

Tabela 04: Resultados da etapa generalizada

Aluno	Conceito	Aluno	Conceito	Aluno	Conceito
A1	B	A8	R	A15	B
A2	B	A9	R	A16	R
A3	R	A10	R	A17	R
A4	R	A11	B	A18	R
A5	R	A12	B	A19	B
A6	R	A13	R	A20	R
A7	R	A14	B	A21	R

Fonte: FEITOSA, 2014

Observa-se que 14 alunos apresentaram rendimento regular (confundiram informações e responderam incorreto na maioria das vezes) devido às dificuldades em interpretar os dados em contextos diferentes dos trabalhados em sala, essa dificuldade no entendimento do problema provocou confusões na conversão de unidades de medida de tempo e na montagem do modelo. Tal situação reforça que para começar a resolver um problema é necessário primeiramente interpretá-lo e extrair informações necessárias para, posteriormente, iniciar o processo de resolução. Nesse caso, como os alunos não sabiam ou não entenderam claramente o que o problema pedia confundiram-se durante as conversões e montagem do modelo.

Os outros 7 alunos apresentaram rendimento bom (responderam correto na maioria das vezes), tendo em vista que conseguiram interpretar os dados das representações gráficas, porém apresentaram algumas dificuldades na interpretação dos resultados, como por exemplo, montar o modelo e resolver o problema adequadamente, mas utilizar a unidade de medida errada para

justificar o resultado. Desta maneira, na etapa de generalização dois terços da turma tiveram desempenho regular e um terço apresentou bom desempenho.

Dois meses após o fim da 2ª fase foi aplicado o pós-teste com objetivo de verificar o desenvolvimento discente após a sequência didática, ou seja, verificar a contribuição da Atividade de Situações Problema no Bloco de Tratamento da Informação para a aprendizagem. E ao comparar os resultados do pré e pós-teste obteve-se o seguinte gráfico:

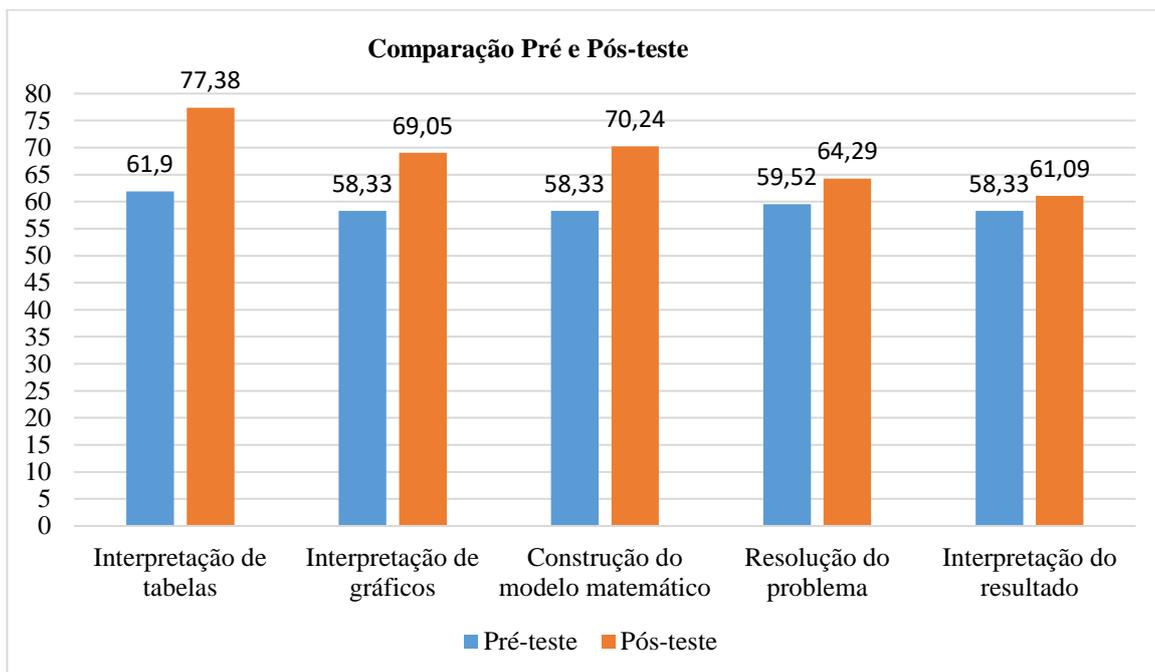


Gráfico 01: Comparação Pré e Pós-teste
Fonte: FEITOSA, 2014

A visualização do gráfico permite a percepção do crescimento discente quanto às ações da ASPTI e a análise dos resultados de desempenho confirmam uma melhora em todas as ações da ASPTI, principalmente na interpretação de tabelas, interpretação de gráficos e na construção do modelo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme dito na 1ª fase, o objetivo geral desta pesquisa foi estudar a aprendizagem dos alunos de 6º ano na ASPTI a partir da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais. Para isso foram elaborados quatro objetivos específicos: diagnosticar o ponto de partida do aluno quanto à Resolução de Problemas e Tratamento da Informação. Objetivo que foi alcançado por meio da realização do pré-teste no qual se perceberam as dificuldades discentes na interpretação

de dados em gráficos e tabelas e defasagens em conhecimentos básicos da matemática como as quatro operações.

O segundo objetivo específico contemplou a construção da ASPTI enquanto estratégia didática, em que se apresentou uma dinâmica de ações e operações para direcionar a atividade de ensino. O terceiro objetivo direcionou-se à construção da Base Orientadora da Ação para trabalhar a ASPTI em cada conteúdo/bloco matemático e foi realizado em cada fase da pesquisa. O último objetivo enfatizou a avaliação do desenvolvimento na estratégia didática elaborada. Todos os objetivos específicos foram realizados e confirmaram que a ASPTI despertou o interesse e envolveu os discentes nas atividades propostas.

Entre as etapas de Galperin trabalhadas na pesquisa as melhores vencidas, ou seja, aquelas em que os alunos apresentaram melhor rendimento foram a BOA, visto que os alunos entenderam as orientações e participaram das aulas respondendo aos questionamentos e contribuindo com hipóteses; a materializada em que desenvolveram a atividade de maneira satisfatória e a verbalizada por explanarem de forma escrita e/ou falada suas hipóteses, argumentos e ideias. Desta forma, acredita-se que esta pesquisa deu o passo inicial no desenvolvimento da capacidade de generalização.

Após todo o processo é possível responder que a Base Orientadora da Ação, elaborada dentro da realidade escolar e observando as necessidades e particularidades discentes, direcionou o trabalho docente e favoreceu a elaboração de um planejamento voltado a sanar as dificuldades discentes apresentadas no teste diagnóstico. Por meio da BOA B foram definidos os objetivos de ensino e estes viabilizaram o desenvolvimento discente. Desta forma, infere-se que a ASPTI, enquanto atividade de ensino, adéqua-se à Educação Matemática, pois melhorou a aprendizagem dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Professora Conceição da Costa e Silva no bloco de Tratamento da Informação, visto que desenvolveram habilidades e competências relacionadas à interpretação de dados em gráficos e tabelas e argumentação de ideias.

Nesse sentido, a Atividade de Situações Problema no Tratamento da Informação apresenta-se como importante estratégia didática para se trabalhar unidades de medida de tempo no 6º ano do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

BASSAN, Larissa Helyne. **Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, de P. Galperin, e o Processo de Humanização**. 2012. 113f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciência da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,

Campos de Marília. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102227/bassan_lh_dr_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 10 JUN 2012.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

DUARTE, Daiana Matias. **O ensino do conceito de função afim**: uma proposição com base na teoria de Galperin. 2011. 94f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma.

FEITOSA, Soraya de Araújo. **A atividade de situações problema como estratégia didática no tratamento da informação no 6º ano do ensino fundamental a partir da teoria de Galperin**. 2014. 147f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista.

GÜNTHER, Hartmut. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa**: esta é a questão? **SciELO**, Brasília, Vol. 22 n. 2, 2006. p. 201-210. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2>>. Acesso em 12 JUN 2012.

MENDOZA, Héctor José García. **Formação por etapas das ações mentais na atividade de situações problema em matemática**. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2010, Salvador. Anais... Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2010. p. 1-11. Disponível em: <http://www.lematec.net.br/CDS/ENEM10/artigos/MR/MR12_Mendoza.pdf>. Acesso em 13 JUL 2012.

MENDOZA, Héctor José García; TINTORER, Oscar Delgado. **Sistema de ações para melhorar o desempenho dos alunos na atividade de situações problema em matemática**. In: XIII CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 2011, Recife. Anais... Recife: XIII CIAEM-IACME, 2011. p. 1-12. Disponível em: <<https://w3.dmat.ufr.br/hector/MetPesq2Ex04.pdf>>. Acesso em 13 JUL 2012.

OLLAIK, Leila Giandoni; ZILLER, Henrique Moraes. **Concepções de validade em pesquisas qualitativas**. **Scientiae Studia**, Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 38, n. 1, 2012. p. 229-241. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v38n1/ep448.pdf>>. Acesso em 1 FEV 2013.

RIBEIRO, Raimunda Porfírio. **O processo de aprendizagem de professores do ensino fundamental**: apropriação da habilidade de planejar situações de ensino de conceitos. 2008. 233f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14164/1/RaimundaPR.pdf>>. Acesso em 23 JUN 2012.

TALÍZINA, Nina. **Psicología de la enseñanza**. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

WITTMANN, Lauro Carlos; KLIPPEL, Sandra Regina. **A prática da gestão democrática no ambiente escolar**. – Curitiba: Ibpex, 2010.

AULAS DE CAMPO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM SOBRE CONCEITOS CIENTÍFICOS: AS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

Raéckson Façanha Marques^a, Joeliza Nunes Araújo^b

^aUniversidade do Estado do Amazonas - UEA

^bUniversidade do Estado do Amazonas - UEA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1. Aula de campo.

Palavra 2. Ensino de Ecologia.

Palavra 3. Ensino e Aprendizagem.

E-mail:

^a raeckson-marques84@outlook.com

^b joaraujo2@hotmail.com

Eixo Temático:

O ensino e Aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

A aula de campo como metodologia de ensino possibilita ao aluno acesso ao conhecimento científico em ambiente natural e a construção do pensamento crítico sobre determinado tema, pois é mais fácil aprender quando se pode ver, tocar, sentir o objeto de conhecimento. A aula de campo como metodologia de ensino pode desencadear no indivíduo um processo de aprendizagem, visto que trabalhar com a realidade do discente propicia o desenvolvimento de suas habilidades. O referido trabalho teve o objetivo de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo interações ecológicas por meio de aula de campo voltada a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Os instrumentos de coletas de dados foram revisão bibliográfica e pesquisa de campo. A pesquisa de campo foi desenvolvida através de aula teórica, aula de campo e produção de textos ilustrados. Os alunos desenvolveram conceitos e significados sobre vários tipos de interações ecológicas intraespecíficas como a competição e a sociedade e interespecíficas como o mutualismo e inquilinismo. Os textos produzidos revelaram aprendizagem sobre essas interações ecológicas e exemplos contextualizados dessas relações com a realidade dos alunos estão presente nos textos e nas ilustrações.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências é fundamental na formação do caráter do indivíduo uma vez que, conhecer os elementos que compõem o ambiente é necessário para o equilíbrio dos ecossistemas.

Alguns fatores são importantes para o desenvolvimento do Ensino de Ciências Naturais: que o docente tenha formação inicial na área de Ciências Naturais e que tenha domínio e conhecimento das atividades pedagógicas e metodologias de ensino voltadas aos

conteúdos da área. O professor deve saber elaborar as atividades de ensino que estimulem a aprendizagem, principalmente quando se usa o espaço natural como recurso de ensino.

Acredita-se que ao trabalhar com a aula de campo como metodologia de ensino e aprendizagem o aluno tem acesso ao conhecimento em ambiente natural e possibilita que o mesmo construa um pensamento crítico sobre o tema abordado.

A aula de campo vem sendo cada vez mais utilizada como estratégia de ensino pelo fato de estreitar caminhos de aprendizagem nas práticas de ensino, mesmo sendo um trabalho árduo para executá-la propicia que o docente pesquise buscando informações atualizadas sobre o tema. Ao colocar o aluno em contato com o ambiente natural o professor está proporcionando a problematização do conteúdo de ensino. Nesse ambiente, as indagações ocorrem espontaneamente devido ao conhecimento empírico e às curiosidades dos alunos. Desta forma, o uso de aulas de campo leva o aluno a novas descobertas no próprio ambiente em que ele está inserido.

Na perspectiva da contribuição da aula de campo como metodologia de ensino de Ciências Naturais que favoreça o desenvolvimento de conhecimentos científicos é que propomos o desenvolvimento de uma pesquisa com aula de campo para a aprendizagem de conceitos em Ecologia com o tema Interações Ecológicas.

As aulas de campo em ecologia podem ocorrer em diversos ambientes naturais como áreas de preservação ambiental, em praças, rio, jardim da escola, etc. Nesses ambientes o aluno pode interagir com o grupo o que leva à retenção e aprendizagem das informações. Além disso, pode estreitar as relações de estima entre aluno e professor, o que favorece o companheirismo.

Conhecer as interações ecológicas pode ser uma forma de compreender a relação entre os seres vivos e o ambiente, de modo que fazer analogias entre o comportamento dos animais com os humanos, possibilita aos alunos fazerem análises dos comportamentos e atitudes que desenvolvem ao longo de suas vidas para garantir sua sobrevivência em determinado espaço ou ambiente. Neste sentido, considera-se crucial criar possibilidades de aprendizagem sobre as interações ecológicas usando as aulas de campo como método de ensino.

Desse modo, o presente trabalho teve o objetivo de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo interações ecológicas por meio de aula de campo voltada a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública localizada no município de Maraã/AM que atua no Ensino Fundamental de 1º ao 9º ano. Os sujeitos da pesquisa foram 28 alunos de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental da escola pesquisada. Os pais e responsáveis dos alunos assinaram o TCLE.

A pesquisa tem abordagem qualitativa. A metodologia qualitativa preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento (LAKATOS, 2011).

Os instrumentos de coletas de dados utilizados para o enriquecimento das atividades foram a revisão bibliográfica sobre o tema em estudo e pesquisa de campo.

A pesquisa de campo foi realizada nas seguintes etapas: aula teórica, aula de campo e texto ilustrado.

2.1 Aula Teórica

Foi realizada uma aula teórica fazendo uso de recursos audiovisuais para a abordagem do tema Interações Ecológicas. Preparou-se um slide com o conteúdo a ser ministrado para que chamasse a atenção dos discentes. Sendo que este recurso não era adotado pelo docente de Ciências Naturais.

2.2 Aula de Campo

Antes da aula de campo visitou-se a área verde do entorno da escola. Durante a visita percebeu-se o potencial do local para o desenvolvimento da atividade sobre Interações Ecológicas. No local existem árvores, horta e um espaço com gramíneas considerado um lugar propício para realizar tal atividade. A observação do ambiente fez parte do planejamento da aula de campo, pois reconhecer o ambiente no qual será desenvolvida a aula de campo é importante para obter êxito nas atividades de ensino.

Após a aula teórica, os alunos foram convidados a fazer um passeio nos arredores da escola onde observaram as gramíneas no solo, árvores frutíferas e a horta escolar com várias hortaliças. Durante a aula de campo, os alunos foram organizados em equipes para que o professor pudesse ter domínio da turma e acompanhar a interação entre os integrantes das equipes. Eles observaram as interações ecológicas existentes entre os seres vivos do local. Todos anotaram suas observações, tiraram fotos, registraram o que julgaram interessante durante o passeio.

O professor da turma acompanhou a atividade de campo e sua participação foi importante para que pudesse conhecer e vivenciar uma aula em Ciências Naturais em um espaço de aprendizagem fora da escola.

2.3 Texto Ilustrado

No dia seguinte à aula de campo e em sala de aula foi solicitado que os alunos produzissem um texto ilustrado. Foram produzidos 28 textos por alunos participantes da pesquisa. Os alunos produziram seus textos sobre o que perceberam e aprenderam sobre as relações ecológicas durante a aula de campo e, em seguida, fizeram os desenhos. Ao final desta atividade os discentes apresentaram um texto ilustrado elaborado a partir de suas percepções da aula de campo e da aula teórica. Os textos foram digitados e analisados para sabermos o que eles aprenderam sobre o tema Interações Ecológicas. Os desenhos também foram digitalizados e compõem o presente trabalho.

Os dados obtidos na pesquisa foram analisados qualitativamente por meio dos instrumentos de coleta de dados: aula teórica, aula de campo e texto ilustrado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Aula teórica

Iniciamos a aula teórica conversando com os alunos sobre o que compreendiam em relação ao tema interações ecológicas. Eles ficaram em silêncio. Um aluno se manifestou perguntando: “O que é interação?”. Apresentamos o primeiro slide com imagens para que eles pensassem sobre o tema. Reformulamos a pergunta: “Vejam a imagem e o tema do conteúdo, digam o que é interação ecológica?”. O mesmo aluno respondeu: “É como os animais vivem na natureza professor”. Então, concluímos dizendo que: “as interações ecológicas são as relações que os seres vivos estabelecem entre si e o meio ambiente”. Continuamos explicando e comentamos que as interações ecológicas eram classificadas em dois níveis: Interspecífica e Intraespecífica e que se subdividem em relação harmônica e desarmônica. Logo começaram a perguntar como eram essas divisões. Apresentamos um esquema que mostrava a classificação das relações ecológicas. Nesse esquema apresentamos as Relações Intraespecíficas: sociedade, colônias, Canibalismo e Competição. Esclarecendo que essa classificação corresponde à relação entre seres vivos da mesma espécie.

Perguntamos se eles conheciam algum grupo de animais que se assemelhavam a tais características citadas. Um aluno falou “As formigas professor...eu assisti no filme que elas vivem em sociedade e tem o trabalho dividido”. Ficamos surpresos com a resposta do aluno e,

então, acrescentamos que as formigas têm uma relação, assim como as abelhas e cupins e citamos também os corais e esponjas que vivem em colônias.

Apresentamos imagens de animais que têm relações intraespecíficas. Os alunos interagiram citando exemplos como: “Em casa quando jogam milho para as galinhas elas brigam pelo alimento. O professor considerou o exemplo e disse que se tratava de uma “Competição”. Aproveitamos para apresentar-lhes exemplos sobre o canibalismo como a relação entre o louva-deus e seu parceiro.

Continuamos a apresentação dos slides citando as Interações Interespecíficas, que são relações entre seres de espécies diferentes e, como exemplo, comentamos sobre o comensalismo, inquilinismo, mutualismo, simbiose, amensalismo, parasitismo, predatismo e o escravagismo. Perguntamos se eles conheciam outros exemplos de relações interespecíficas e os alunos falaram alguns exemplos: “O gato caça o rato é predatismo”; “Os urubus se alimentam dos restos deixados é comensalismo”. Percebemos que os alunos compreenderam sobre as interações interespecíficas.

3.2 Aula de Campo

Iniciamos a aula de campo comentando com os alunos sobre as interações ecológicas. Um aluno chamou a atenção para um inseto que estava caminhando para a teia de uma aranha e falou: “Professor a aranha vai pegar o outro inseto na sua teia, ela é o predador”. Complementamos enfatizando que se tratava de predador e presa. Relação ecológica interespecífica chamada predatismo. Os alunos registraram as informações no caderno.

Os alunos observavam atentamente o local para localizar interações ecológicas. Uma aluna muito entusiasmada disse: “olha professor um formigueiro!”. Então perguntamos: “Qual é o tipo de relação ecológica?” Os alunos responderam: “é uma sociedade”. Seguimos perguntando: “como elas vivem?”. Um aluno respondeu: “Vivem em harmonia cada um fazendo uma parte do trabalho”. Acrescentamos que a sociedade é classificada como uma interação intraespecífica.

E continuamos o passeio no momento em que outra aluna disse: “Olha pessoal, tem uma plantinha na mangueira”. Perguntamos a ela se sabia qual era a classificação da relação entre as duas plantas; a aluna disse: “Professor eu lembro que o senhor disse que quando um ser vivo se beneficia da outra sem prejudicá-la sendo diferente é interespecífica harmônica, essa relação é de inquilinismo”. Ficamos surpresos com a resposta da aluna e os coleguinhas satisfeitos com a resposta aplaudiram a colega. Isso nos fez pensar sobre a importância das aulas de campo para a aprendizagem dos conteúdos científicos. Krasilchik (2008) afirma que as aulas de campo favorecem o Ensino de Biologia, pois o aluno compreende os conceitos

básicos da disciplina, é capaz de pensar independentemente, adquirir e avaliar informações, aplicando seus conhecimentos na vida diária.

Ao chegarmos à horta da escola os alunos se depararam com um formigueiro maior que o anterior e todos falando ao mesmo tempo diziam brincando: “Tem uma sociedade de formigas aqui”. Encontraram uma mosca morta presa na teia da aranha e falaram: “Professor o predador pegou a presa”. Depois ficaram tristes quando encontraram um passarinho morto na grama, tinham formigas e moscas nele, parte do seu corpo estava se decompondo e tinham parasitas nas partes expostas. Um aluno perguntou: “Professor essa é um interação ecológica?”. Respondemos que é uma relação entre Consumidor-recurso Parasita-hospedeiro. Pedimos aos alunos que se aproximassem e analisassem o que estavam observando. O passarinho morto estava servindo de recurso tanto para o solo como para os parasitas hospedeiros. Um aluno comentou que os passarinhos morriam porque eles batiam nos vidros das janelas. Então comentamos que a causa da morte estava relacionada com a interação do ser humano com o ambiente. No desmatamento ocorre a destruição do habitat dos animais que fogem para locais desapropriados para eles. Outro aluno fez a seguinte observação: “professor antes aqui onde é a escola era uma roça do meu avô e tinha muitos passarinhos aí tiraram a roça e fizeram a escola e não tem mais muito passarinho”. Comentamos que é um exemplo de relação interespecífica entre o ser humano e outros seres vivos.

Seguindo o passeio, um aluno mostrou uma lagarta morando em uma mangueira e comentou que a relação ecológica é inquilinismo. Encontramos uma goiabeira com várias goiabas caídas ao chão. Comentamos que os pássaros comem as goiabas que caem ao chão e servem de hospedeiras para os parasitas possibilitando que suas sementes germinem no solo.

Ao final da aula de campo voltamos à sala de aula e na saída um aluno disse: “olha professor a ingazeira tá cheia de flores e tem muitas abelhas nelas; que relação é essa?”. Explicamos que quando as duas espécies se beneficiam a relação é chamada de mutualismo. É necessário que as abelhas polinizem as flores para produzirem seus frutos ao mesmo tempo em que as abelhas se alimentam do néctar das flores. Assim, voltamos para a sala de aula todos muito contentes.

3.3 Texto ilustrado

As análises dos textos sugerem aprendizagens sobre as seguintes interações ecológicas:

a. Sociedade

A sociedade consiste em um “conjunto de indivíduo da mesma espécie que cooperam entre si, com forte grau de interdependência e com divisão de trabalho, como é o caso dos

agrupamentos sociais de primatas, das colmeias de abelhas e formigueiros” (BRÖCKELMANN, 2013, p.235). O aluno A2 ilustra a interação ecológica sociedade em seu desenho na Figura 1.

A Figura 1 retrata a observação do aluno e os registros que fez durante a aula de campo ao redor da escola. O local observado foi a horta da escola onde o aluno fez o seguinte comentário “Na horta tem um formigueiro elas vivem em sociedade”.



Figura 1: Desenho do aluno A2 representando a sociedade das formigas.
Fonte: Marques, 2018

Na figura 2 observa-se o desenho do aluno A3. Em seu texto A3 conceituou a interação ecológica sociedade: “Na horta da escola tem um formigueiro, no formigueiro as formigas trabalham muito, as atividades são divididas. Por isso, elas vivem em sociedade é uma interação ecológica” (A3).

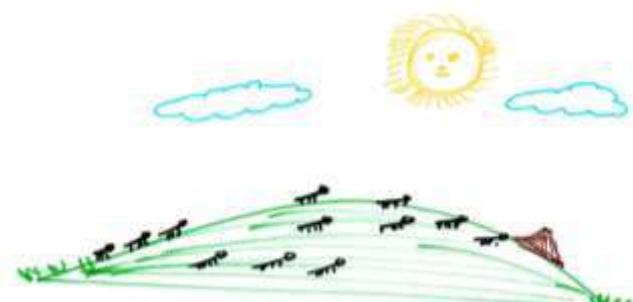


Figura 2: Desenho do aluno A3 representando a sociedade das formigas.
Fonte: Marques, 2018.

Outros alunos também descreveram em seus textos sobre a interação ecológica sociedade. Apresentamos aqui excertos dos textos de A14 e A18.

“Durante o passeio me chamou atenção as formigas porque elas vivem em sociedade que também se trata de uma relação favorável a todos os membros, elas trabalham juntas para guardar alimentos. Aprendi que na sociedade existe divisão de funções entre as atividades como acontece com as formigas”. (A14).

“É como os seres se comportam na natureza as formigas, por exemplo, vivem em sociedade e dividem funções para viverem em harmonia”. (A18).

Os textos evidenciam a aprendizagem dos alunos sobre a interação ecológica sociedade. Além disso, os alunos descrevem como exemplo a sociedade das formigas.

b. Competição

A competição é a disputa entre indivíduos da mesma espécie por territórios, parceiros sexuais, comida, dentre outros. Acontece em quase todas as espécies. Exemplo: peixes de cativeiro disputam a comida. (BRÖCKELMANN, 2013, p.235)

Na figura 3, o aluno A8 representa por meio de seu desenho um exemplo de competição por alimento realizada por urubus (*Coragyps sp.*). A8 relata em seu texto sobre essa interação ecológica entre indivíduos da mesma espécie:

“Durante o passeio observei que as merendeiras deixaram em um canto os restos de alimentos de repente os urubus começaram a comer o lixo e a brigarem pela comida, sobre a aula o professor falou que quando acontece essa disputa é chamada de competição pela comida ou pelo espaço”. (A8).

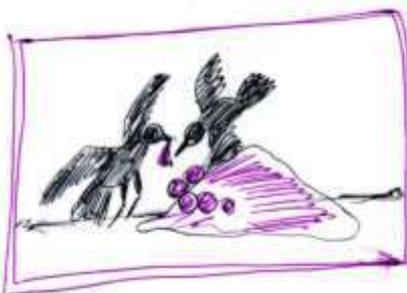


Figura 3: Desenho sobre competição feito pelo aluno A8.

Fonte: Marques, 2018.

Outros alunos como A6 e a A27 também relataram sobre a interação ecológica competição:

“A competição é um tipo de interação ecológica durante o passeio vi urubus brigando por comida”. (A6).

“Os urubus competem por comidas é um tipo de interação ecológica”. (A27).

As relações ecológicas que ocorrem entre indivíduos da mesma espécie são conhecidas como relações intraespecíficas, é o caso da competição. A competição ocorre quando um ou mais recursos como água, alimentos, parceiros para reprodução não são

suficientes para atender às necessidades de todos os indivíduos da mesma espécie que convivem no mesmo local (OSÓRIO, 2013).

c. Mutualismo

O mutualismo é uma relação interespecífica, ou seja, ocorre entre indivíduos de espécies diferentes. Considerando que “simbiose ou mutualismo é uma relação entre espécies diferentes em que ambas as espécies que interagem obtêm benefícios” (AMABIS; MARTHO, 2010). O benefício é mútuo e a interdependência é total. São exemplos, os cupins e os protozoários que vivem em seu intestino. O cupim fornece madeira, umidade e proteção aos protozoários e estes digerem a celulose da madeira e assim alimentam os cupins.

O aluno A9 relata em seu texto e apresenta em seu desenho (figura 4) essa relação interespecífica:



Figura 4: ilustração do aluno A9 do 6º ano do Ensino Fundamental.
Fonte: Marques, 2018.

“Atrás da escola tem uma ingazeira com muitos ingás, também tem muitas abelhas que polinizam as flores para gerar os ingás. Na aula do professor aprendemos que as interações em duas espécies beneficiam. Em geral, uma espécie supre recursos complementares para a outra. É o que ocorre, por exemplo, entre as plantas e os animais polinizadores e isso é mutualismo”. (A9). Ozório (2013) relata que as associações entre insetos e plantas que dependem um do outro para sobreviver e se reproduzir é um tipo de mutualismo.

O aluno A9 descreve, também, sobre o local onde está acontecendo a interação ecológica, além de exemplificar os seres vivos que estão participando da interação como a planta e as abelhas. Nesse sentido, o desenvolvimento de conhecimentos científicos em ecologia pode ser favorecido por meio de aulas de campo em ambiente natural. Seniciato, Cavassan e Caldeira (2009) afirmam que no ensino de Ecologia as pesquisas indicam que no estudo dos ambientes naturais, além do conhecimento científico propriamente dito, fatores como o envolvimento emocional dos alunos com o objeto de estudo estão relacionados à

aprendizagem dos conteúdos bem como há um certo senso de deslumbramento ou encantamento vivido pelos alunos, principalmente quando as aulas são desenvolvidas em fragmentos de ecossistemas naturais bem preservados, e há um maior comprometimento com a preservação desses ambientes.

Outros alunos A4, A23 e A26 também fizeram relatos sobre o mutualismo entre as abelhas e a planta de *Inga* sp como mostramos nos textos:

“Para gerar frutas as abelhas polinizam as flores e gera os frutos”. (A4).

“A aula de hoje, foi legal o professor levou- nos para passear ao redor da escola para a gente observar o que estudamos ontem na sala de aula e vi três coisas iguais a lagarta que mora nas arvores e come suas folhas ela é uma inquilina, um formigueiro que as formigas vivem em uma sociedade as abelhas que são polinizadoras com ajuda delas as frutas são geradas” (A23).

“As abelhas polinizam as flores para elas gerarem as frutas”. (A26).

Os alunos A4 e A26 relatam sobre o mutualismo. O aluno A23 relata sobre o mutualismo, inquilinismo e sociedade. A23 ainda demonstra sua satisfação em participar de uma aula de campo na qual vivenciou aspectos do conteúdo de ensino estudado na teoria em sala de aula. Para Viveiro e Diniz (2009) as aulas de campo estimulam a participação do aluno, melhorando o aproveitamento, permitindo a exploração de conteúdos conceituais e complementando assuntos já discutidos ou incentivando estudos posteriores.

d. Inquilinismo

“O Inquilinismo ocorre quando um organismo de uma espécie vive sobre ou no interior do organismo de outra espécie, porém sem prejudicá-la” (OZÓRIO, 2013, p. 221). Como exemplos têm as orquídeas e bromélias epífitas.

Na figura 5 temos o desenho do aluno A16 que exemplifica o inquilinismo da lagarta vivendo no galho da árvore.

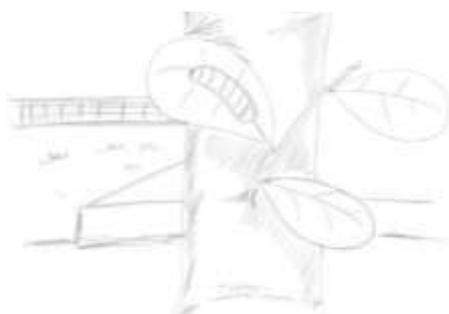


Figura 5: Ilustração do aluno A16 sobre inquilinismo.

Fonte: Marques, 2018.

Em seu texto, o aluno A16 comentou que:

“A aula na sala estava legal, ficou melhor quando fomos para um lado da escola, onde têm umas árvores, eu vi numa mangueira uma lagarta o professor disse que ela morava lá, então entendi que era como na aula, alguns seres precisam de outra para viver a mangueira é a casa da lagarta lá ela tem abrigo e proteção, então acontece o inquilinismo. Foi muito legal a aula aprendi muito só em um dia”. (A16).

O aluno A16 expressa seu entusiasmo pela participação na aula teórica e aula de campo e relata que aprendeu muito em um único dia. Neste sentido, muitos autores ressaltam as potencialidades das atividades de campo. Carbonell (2002) citando Gardner (2000) discute que a mente tem a capacidade de aprender e reter melhor as informações quando o corpo interage de maneira ativa na exploração de lugares, enquanto experiências onde o sujeito é passivo tendem a ter impacto de curta duração e atenuam-se com o tempo. Assim, afirma que:

São necessários espaços físicos, simbólicos, mentais e afetivos diversificados e estimulantes (...), aulas fora da classe, em outros espaços da escola, do campo e da cidade. Porque o bosque, o museu, o rio, o lago (...), bem aproveitados, convertem-se em excelentes cenários de aprendizagem (CARBONELL, 2002, p.152).

As atividades de campo permitem o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais, além de estimular a curiosidade e a aprendizagem.

321

Os alunos A10, A12, A23 e A25 também relataram em seus textos sobre o inquilinismo:

“Atrás da escola tinha uma lagarta no galho da mangueira ela mora lá e também come as folhas da mangueira é a relação dos seres no ambiente”. (A12).

“As lagartas são inquilinas das plantas isso é uma interação ecológica”. (A25).

Os textos produzidos por A12 e A25 apresentam o exemplo da lagarta que vive no galho da mangueira (*Mangifera indica*) como inquilina.

4 CONCLUSÃO

Acreditamos que os objetivos propostos para esta pesquisa foram alcançados, pois os alunos desenvolveram conceitos e significados sobre vários tipos de interações ecológicas intraespecíficas como a competição e a sociedade e interespecíficas como o mutualismo e inquilinismo. Os textos produzidos revelaram aprendizagem sobre essas Interações Ecológicas e exemplos contextualizados dessas relações com a realidade dos alunos estão presente nos textos e nas ilustrações.

A inclusão da aula de campo no processo educativo é relevante para o processo de ensino e aprendizagem, pois é por meio dela que o ser humano amplia sua experiência, desenvolve sua capacidade de raciocínio e adquire novos comportamentos. Ao interagir com as atividades práticas e no campo, ele passa a ter a sua formação definida por meio de suas ações. Visto que o aprendizado passa a representar um exercício com base na realidade com o que o ambiente oferece de concreto e prazeroso. Despertando no indivíduo o ato de praticar a capacidade de novas descobertas, assimilação e criação.

Portanto, assim como fora feito a aula passeio nos arredores da escola e a produção do texto ilustrado valendo-se da criatividade dos discentes e do que perceberam durante a prática, deve-se incentivar os professores a elaborarem e executarem aulas de campo, tornando assim suas aulas mais motivadoras e contribuindo para a relação homem/natureza.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

BRÖCKELMANN, R. H. **Conexões com a Biologia**. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna. São Paulo, 2013.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KRASILCHIK, M. **Práticas do Ensino de Biologia**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

LAKATOS, E.M. **Metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

OSÓRIO, T. C. **Ser protagonista: Biologia, 3º ano: Ensino Médio**. 2.ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O.; CALDEIRA, A. M. A. A dimensão estética sobre as florestas tropicais no ensino de ecologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, V.14 (2), p.163 189, 2009. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/354/221>> Acesso em: 08.jan.2019

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar**. *Ciência em Tela*, v.2, n.1, 2009.

OS DESAFIOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA UMA ALUNA COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM UMA ESCOLA INCLUSIVA

Jorge de Menezes Rodrigues ^a, Elielson Ribeiro de Sales ^b

^a Universidade do Estado do Amazonas

^b Universidade Federal do Pará

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Inclusão

Palavra 2; Deficiência visual

Palavra 3. Ensino de matemática

E-mail:

^a jorgemenezes100@gmail.com

^b esales@ufpa.br

Eixo Temático:

Eixo Temático 3: O ensino de ciências e matemática e a formação de professores.

ISSN 2527-0745

O presente artigo tem como objetivo analisar o processo de ensino e aprendizagem em matemática, diante as dificuldades encontradas por uma aluna com deficiência visual a partir das práticas metodológicas inseridas por uma professora de matemática. Participaram da pesquisa uma aluna com deficiência visual e uma professora de matemática. A pesquisa foi realizada durante as aulas de matemática em uma turma do 6º ano B na cidade de Manaus tendo uma abordagem qualitativa. Para a coleta de dados aplicamos como técnica de pesquisa uma entrevista semiestruturada para ambos os participantes e observação participante no qual elaboramos um roteiro para identificarmos pontos essenciais relacionados às possíveis barreiras encontradas durante o processo de ensino e aprendizagem da professora e aluna cega durante as aulas de matemática. Os resultados obtidos pela pesquisa apontam algumas situações vivenciadas no processo de inclusão como as dificuldades da educadora em ensinar uma aluna cega, além de mostrar algumas barreiras pedagógicas existentes para uma pessoa com deficiência visual nas aulas de matemática além da importância da construção e uso de materiais didáticos de acessibilidade a serem aplicados nas aulas de matemática, direcionados as pessoas com necessidades educacionais especiais.

1 INTRODUÇÃO

O processo em favor da inclusão nas instituições de educação é mundial, vários países trabalham na perspectiva da construção de um sistema educacional inclusivo o qual condena qualquer forma de segregação e exclusão. No Brasil, atualmente tem organizado a modalidade de Ensino da Educação Especial a partir da perspectiva da Educação Inclusiva, em que uma das finalidades da política é a escolarização dos sujeitos considerados público alvo da Educação Especial que deve ocorrer no ensino comum. Entretanto, a formação inicial dos professores é insuficiente para que possam ensinar alunos com necessidade educacionais especiais. D'Ambrosio (2016), aponta que “a matemática desenvolve o raciocínio, garante

uma forma de pensamento, possibilita a criação de ideias e favorece a interdisciplinaridade”. Gerdes (2005), desta a importância da construção do conceito matemático fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento. Dessa forma, o conhecimento matemático é um processo onde fazem parte à imaginação, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos, direcionando quase exclusivamente no campo dos conceitos abstratos e de suas inter-relações. Assim, diante sua importância, o Ensino de Matemática de acordo com os princípios destacados nos direcionam que não deve ser elitizado para grupos de alunos que apresentam certas habilidades para a sua compreensão, mas que seja apresentada aos estudantes de tal forma que a apropriação de seu conhecimento esteja ao alcance de todos, sem distinção de sexo, idade, cor, religião, aluno indígena, com necessidades educacionais especiais, refugiado.

A partir destas observações despertou o interesse pela pesquisa na modalidade da educação especial, entretanto a escolha de uma deficiência foi fundamental para que pudessemos desenvolver nossa pesquisa, na qual direcionamos nosso trabalho para a deficiência visual, Diante disso, procuramos nos questionar quais as barreiras pedagógicas existentes no processo de ensino e aprendizagem em matemática em uma turma do ensino fundamental em que se encontra matriculada uma pessoa com deficiência visual?

Desta forma, as expectativas e intenções da pesquisa são de contribuir para aprendizagem em matemática de alunos com deficiência visual, bem como analisar suas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem em matemática a partir das práticas metodológicas inseridas por uma professora de matemática, identificando durante o processo as dificuldades encontradas pela docente de tornar a aluna com autonomia durante seu processo de escolarização. Nessa perspectiva Silva (2015), destaca que:

Este progresso didático pode acarretar a ampliação da autonomia do aluno e a aproximação de sua realidade com a matemática. Isto é, as melhoras obtidas com o ensino apontam para uma matemática que propicie a leitura do mundo e o pensamento autônomo, o que significa contribuir para o exercício pleno da cidadania. (SILVA, 2015, p.63).

Assim, percebemos a importância da investigação das dificuldades apresentadas pela professora de matemática e aluna com deficiência visual durante o processo de ensino e aprendizagem, pois, desta forma nos permite delinear caminhos para elaboração de sugestões para inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática. Tornar acessível o conhecimento matemático ao aluno com necessidades educativas especiais é uma questão que preocupa o

professor à medida que o aluno avança nas séries escolares. É difícil guardar informações numéricas na memória, assim como é complicado realizar cálculos mentais sem marcar as operações no papel. De fato, sem recursos especiais, alunos com cegueira terão bastante dificuldade de acompanhar a matéria (REALY, 2004).

Nesta perspectiva podemos apontar a necessidade de instrumento didático específico que possa auxiliar o aluno com deficiência visual com a finalidade de torná-lo com maior autonomia no seu processo de aprendizagem, entretanto é necessária formação ao professor de matemática que permita aquisição de conhecimento sobre as necessidades educacionais do aluno referente ao conteúdo de matemática que está sendo exposto durante as aulas.

Para Silva e Pinto (2010), além da inadequação das escolas para receberem seus discentes com deficiência e o despreparo dos professores na sua formação, as instituições de educação não possuem infraestrutura física nem materiais adequados para que os estudantes desenvolvam suas habilidades e competências.

Regiani e Mól (2013) destacam que o ensino inclusivo em nenhum momento deve ocorrer em um aspecto filantrópico e assistencialista e aponta como função das instituições educacionais apresentar com clareza as contradições sociais e propor alternativas pedagógicas com uma perspectiva inclusiva.

Moraes (2016) destaca que o deficiente visual é apontado do ponto de vista clínico, posteriormente ocorre a inserção no campo educacional, em que cabe ao professor de matemática conhecer suas necessidades educacionais especiais para que de tal forma, possam aplicar materiais didáticos específicos de acordo com o conteúdo que está sendo exposto. Caso contrário podemos nos reportar no processo histórico da pessoa com deficiência que eram excluídas e posteriormente segregadas do sistema educacional.

Sales (2013) aponta a necessidade da formação continuada de professores de matemática direcionada ao atendimento dos alunos pertencentes ao público alvo da modalidade de educação especial. Nessa linha de pensamento podemos perceber a importância na formação de professores direcionada ao ensino de pessoas com necessidades educacionais tendo como finalidade torna o aluno com maior autonomia para a sua aprendizagem.

Pais (2005) direciona a abordagem presente na educação matemática como direcionamento didático para serem aplicados nas aulas de matemática para pessoas com

deficiência. E dessa forma, elaborar uma proposta metodológica que possa contribuir com o processo de ensino e aprendizagem em uma perspectiva de uma matemática inclusiva.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma escola municipal na cidade de Manaus em uma turma do 6º ano B do turno matutino no ano de 2018. Nesta turma, encontrava-se regularmente matriculado quarenta alunos com a faixa etária de 11 a 13 anos, entre os discentes uma aluna com deficiência visual congênita.

Podemos destacar como ponto fundamental para a escolha desta instituição a questão da receptividade da escola, por está aberta a proposta do objeto de estudo, autorizando a execução da pesquisa, por parte do seu gestor, além do interesse apresentado pela pedagoga da escola, professora de matemática do 6º ano e demais professores da aluna deficiente visual. Desta forma, encontramos bastante segurança, disponibilidade e interesse por parte do corpo docente da escola em discutir e levantar questões e realizar intervenções de nossa parte para o desenvolvimento da pesquisa no sentido de pensar, refletir e proporcionar elementos capazes de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem em matemática em uma escola inclusiva.

Os participantes da pesquisa foram uma professora de matemática do 6º ano B e aluna com cegueira congênita, em que na busca de compreender os fenômenos que rodeiam o processo de ensino e aprendizagem em matemática em um contexto inclusivo, procuramos analisar as dificuldades encontradas pela professora e aluna durante as aulas de matemática.

Os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, e terão suas identidades preservadas durante toda a execução da pesquisa, assim foram nomeados pelos seguintes termos: I – Professora Beta para indicar a docente que atua como titular da disciplina Matemática na turma pesquisada II – Aluna Alfa para indicar a aluna com deficiência visual.

Durante a pesquisa foram utilizadas 20 aulas referente ao planejamento da professora de matemática os quais contavam os conteúdos de operações com números naturais, potência e raiz quadrada. Destacamos que em nenhum momento da pesquisa utilizamos tempos de outras disciplinas para a produção de dados.

Para a coleta de dados aplicamos como técnica de pesquisa uma entrevista semiestruturada para Aluna Alfa e Professora Beta, além de aplicarmos a observação participante durante as atividades desenvolvidas nas aulas de matemática, na qual elaboramos um roteiro de observação, afim de, identificarmos os fenômenos relacionados ao objetivo da pesquisa.

A aplicação da entrevista foi em dias distintos em horário combinado com as participantes da pesquisa. Dessa forma, a dinâmica do processo de investigação pode fornecer elementos essenciais para que através da produção de dados pudéssemos analisar as informações coletadas.

Para está pesquisa diante a busca para coleta de dados em um contexto natural que é a sala de aula e uma complexa interpretação dos fenômenos envolvendo o processo de ensino e aprendizagem, definimos por uma abordagem qualitativa.

Para Creswell (2014), concebe a pesquisa qualitativa em uma perspectiva muito ampla de estruturas interpretativas e teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupo atribuem a um problema social ou humano. Ele destaca o fato de que os pesquisadores nessa abordagem realizam a coleta de dados em um contexto natural, sendo o local de nossa pesquisa a sala de aula em uma instituição de educação.

Com relação à análise dos dados Creswell (2014) destaca que podem ser realizadas tanto de forma indutiva quanto dedutiva, e aponta alguns pontos importantes para o desenvolvimento da pesquisa qualitativa como incluir as vozes do participante, deixar claro a reflexão do pesquisador, descrição complexa e interpretação do problema e deixar claro de forma bem clara a contribuição da pesquisa para a literatura e que mudança ela pode proporcionar a sociedade.

Nestes direcionamentos apontados pelo autor, percebemos que a abordagem qualitativa permite uma análise com variedade de técnicas no sentido de entender e interpretar um determinado objeto de estudo, fato que enriquece a análise dos fenômenos abordados na pesquisa relacionados ao processo de ensino e aprendizagem em uma perspectiva inclusiva.

De acordo com Moreira (2011), o investigador interpretativo observa atentamente de dentro do ambiente estudado, onde os fenômenos de interesse na educação podem ser relacionados em cinco, são eles: professor (ensino), aluno (aprendizagem), currículo,

avaliação e contexto. Na pesquisa a qual estamos realizando temos como objeto de estudo o ensino e aprendizagem, entretanto compreendemos a ligação entre os fenômenos que podem ocorrer durante o processo de observação durante as aulas de matemática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este item tem como objetivo apresentar os dados produzidos durante a pesquisa de campo. Para isso, utilizamos informações dos momentos observados nas aulas de matemática do 6º Ano B, diário de campo do professor pesquisador, as transcrições dos áudios e entrevistas realizadas com os participantes da pesquisa. Dessa forma, procuramos descrever nossas análises através dos diálogos com a literatura pertinente com o intuito de entendermos a problemática investigada e de alguma forma, através da concepção filosófica da dialética, propor mudanças no contexto educacional em uma perspectiva inclusiva.

3.1 O ensino em matemática em uma perspectiva inclusiva

No decorrer das nossas observações nas aulas de matemática, percebemos a preocupação da educadora na aprendizagem de seus alunos, em especial para estudante com deficiência visual, pois em todas as aulas posteriormente as explicações dos conteúdos e propostas de atividade para a turma, a Professora Beta se dirigia a aluna, e de forma individual procurava passar mais informações para a sua compreensão. Nesse procedimento adotado, notamos uma exposição de aula em duas etapas, uma explicação geral para todos os alunos e outra específica para aluna cega, fato este que exigia da docente um trabalho dobrado.

Os procedimentos metodológicos adotados pela Professora Beta consistiam em aulas expositivas com a utilização do livro didático, apagador, pincel e quadro branco, em nenhum momento foi utilizado algum tipo material específico para aprendizagem de uma aluna cega. Nessa perspectiva, Gellert (2004) assinala que o material didático é um mediador entre a intenção do ensino e os resultados obtidos pelos alunos, dessa forma, concordamos com o autor, pois em vários momentos verificamos a necessidade de um material didático que auxiliasse a Aluna Alfa para compreensão dos conteúdos que estavam sendo exposto e ao mesmo tempo fornecer a discente uma autonomia no processo de aprendizagem.

A Professora Beta demonstrou não ter conhecimento sobre recursos didáticos que poderiam ser utilizados para aprendizagem de alunos com deficiência visual como soroban,

multiplano, material dourado, pois em nenhum momento orientou a aluna a utilizar algum material didático com o qual pudesse ser um mediador no processo de ensino e aprendizagem. Nessa linha de pensamento concordamos com Sales(2013) quando afirma que “o processo de inclusão deve garantir que os alunos com deficiência participem da comunidade de aprendizagem, além de promover um real avanço nas habilidades cognitivas de socialização”, porém algumas pesquisas mostram que nas escolas de ensino regular, determinadas práticas pedagógicas não são suficientes para aprendizagem de inúmeros alunos com deficiência, os quais necessitam de métodos de ensino diferenciados e de adaptação curricular para promover seu desenvolvimento e aprendizado e nesta pesquisa evidenciamos a falta de conhecimento de prática que podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Uma estratégia frequentemente adotada pela educadora nas explicações dos conteúdos e propostas de atividades para a turma do 6º ano B consistia em posicionar em forma de rodízio um discente ao lado da estudante cega para que a mesma pudesse acompanhar as explicações e os exercícios propostos nas aulas de matemática, entretanto, verificamos que nem sempre os estudantes se disponibilizavam para a função, pois se preocupavam com suas anotações particulares e finalização de suas atividades para entregar a professora, e nessas situações a Aluna Alfa nas aulas de matemática deixava de fazer suas anotações e por muitas vezes não apresentava os exercícios propostos pela professora.

Diante disso, notamos a necessidade de uma formação para professores em que a proposta curricular do curso de matemática possa contemplar práticas metodológicas direcionadas as necessidades dos estudantes público alvo da Educação Especial, pois concordamos com Silva e Pinto (2010), que destacam o despreparo dos professores na sua formação e que as escolas estão inadequadas para receberem seus discentes com deficiência e, por não possuírem infraestrutura física nem materiais adequados para que os estudantes possam desenvolver suas habilidades e competências.

Nas observações realizadas com o discente posicionado ao lado da Aluna Alfa, verificamos que os registros da estudante cega eram feitos no sistema de código e leitura em Braille, entretanto notamos que a professora de matemática não tinha nenhum conhecimento deste código, o que impossibilitava a verificação de suas anotações particulares da discente e consequentemente a correção de suas atividades. Fato este poderia ser evitado caso a formação do professor para o ensino de matemática contemplasse em sua proposta curricular práticas para o ensino de pessoas com necessidades educacionais especiais.

Neste contexto, podemos enfatizar que a formação continuada para professores de matemática poderiam amenizar essas dificuldades encontradas pelos docentes, entretanto, a formação continuada propostas pelas secretarias estaduais e municipais não contemplam de forma eficaz formação para que os professores de matemática possam aplicar nas salas que vivenciam o processo de inclusão.

Com relação à avaliação a Professora Beta apresentou imensas dificuldades em avaliar a aluna cega. No dia da avaliação escrita ela convidou a mãe para sentar ao lado da aluna, para que realizasse a leitura das dez questões propostas da prova, e dessa forma a aluna registrava as respostas em Braille. A professora regente entregou uma prova para o pesquisador, onde de acordo com a estratégia aplicada de posicionar a mãe ao lado da aluna, verificamos a necessidade de adaptações na avaliação, como as questões 6 e 8 conforme mostra a figura 1, pois ambas fornecem, através da leitura, a resposta imediata para aluna. A correção desta avaliação ocorreu em outro momento, através da leitura da aluna cega no registro realizado em sua prova.

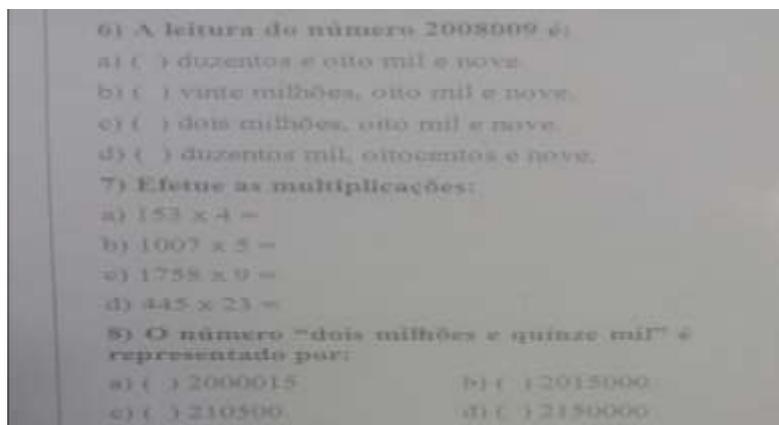


Figura 1: Avaliação de matemática
Fonte: Rodrigues (2018)

Nesta situação, a Professora Beta poderia optar por elaborar as questões em um software como o DosVox ou solicitar um auxílio das professoras da sala de recurso multifuncional da escola.

A interação com os alunos da turma do 6º ano B ocorriam frequentemente durante as aulas através de questionamentos realizados pela Professora Beta de acordo com o conteúdo exposto, onde a aluna deficiente visual era sempre acionada nas perguntas, e suas respostas

eram sempre satisfatórias. Mas a interação entre a turma ocorreu de forma intensa em uma atividade em grupo realizada em uma sexta-feira. Neste dia a professora levou para a sala um jogo relacionado ao conteúdo de múltiplos e divisores, entretanto o material apresentado não contemplava a Aluna Alfa, com isso, a discente precisou de auxílio para participar da atividade em grupo.

3.2 Aprendizagem em matemática em uma perspectiva inclusiva

Nas aulas de matemática notamos que a Aluna Alfa, ouvia atentamente as explicações da Professora Beta para que de tal forma pudesse assimilar os conteúdos exposto durante as aulas de matemática. Isso ficou bem evidente quando perguntamos para a discente: “Como você assimila os conteúdos de matemática que a professora explica nas aulas de matemática?” Ela respondeu: “Prestando atenção quando ela ler ou fala eu presto atenção, pra eu poder gravar tudo na minha mente pra depois fazer prova ou exercício ou alguma coisa”. Na fala da discente fica evidente a limitação no procedimento adotado para uma aprendizagem dos conceitos matemáticos, na sua condição de deficiente visual é necessário propiciar mecanismos e metodologias que lhe possam auxiliar melhor no aprendizado da matemática.

Assim, concordamos com Kastrup (2007), quando destaca a importância dos estímulos e recursos adequados que devem ser aplicados nas pessoas com deficiência visual, pois estes podem desenvolver uma reorganização do sistema cognitivo possibilitando orientar a percepção de signos não visuais direcionando para uma aprendizagem por meio de outros sentidos. E, apenas ouvindo a Professora Beta foi insuficiente para a discente a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

No momento em que a educadora utilizava o quadro branco, pincel ou livro didático de matemática para passar alguma atividade ou explicar determinado assunto, era um momento em que acentuava a dificuldade da aluna cega para a compreensão do assunto. Destacamos que o livro didático disponibilizado pela escola era em tinta e sem adaptações, o que não contempla as necessidades de uma estudante cega, em que o ideal seria um livro com o código de leitura e escrita em Braille, pois a discente apresentou um amplo domínio durante nossa pesquisa.

A estratégia utilizada pela Professora Beta com o intuito de colaborar com a aprendizagem da aluna deficiente visual era posicionar em forma de rodízio um aluno não deficiente para ajudá-la nas anotações e realizações de suas atividades. Diante a estratégia tínhamos dúvidas relacionadas à eficiência do procedimento então questionamos a Aluna Alfa: “Quais as contribuições dos alunos que ficam ao seu lado durante as aulas de matemática? Eles ajudam nas suas anotações e atividades?” Ela respondeu: “O meu colega do lado ajuda um pouco, ele só fala o que tá escrito, ajuda a fazer a tarefa quando as vezes a professora coloca desenho, igual as outras matérias, mas na de arte é o professor que explica pra mim o que ele desenhou”.

Notamos na fala da discente que a estratégia em posicionar um aluno da turma ao lado pode ter suas contribuições, entretanto no fragmento de sua fala “[...] mas na de arte é o professor que explica pra mim o que ele desenhou”, penso que o aluno possa não está preparado para desempenhar essa função, pois na imagem podem conter informações em que apenas o professor possa estar habilitado a fazer uma áudio descrição para aluna. Em algumas aulas notamos a aluna estática, sem fazer a atividade e quando questionada relacionada a isso disse o seguinte: “Nem sempre consigo fazer as atividades, porque às vezes não tem ninguém para ditar pra mim, às vezes ninguém quer, aí não dá tempo e levo para casa a atividade e a minha mãe dita”. Portanto, nem sempre os alunos da turma estão disponíveis para colaborar com a discente cega, pois precisam fazer suas tarefas no tempo disponibilizado da aula.

Conforme já relatamos anteriormente a Aluna Alfa tinha amplo conhecimento sobre a leitura e escrita em Braille, pois suas anotações particulares das aulas e as atividades realizadas eram registradas no referido código. Entretanto, nas aulas de potências e radicais, conseguimos notar a falta de conhecimento sobre o sistema Braille relacionado aos símbolos de matemática, pois a cada conteúdo novo apareciam símbolos em que a discente não sabia como registrar. Em uma dessas situações o estudante posicionado ao seu lado realizou o registro em tinta na folha juntamente com o código Braille conforme mostra a figura 2.

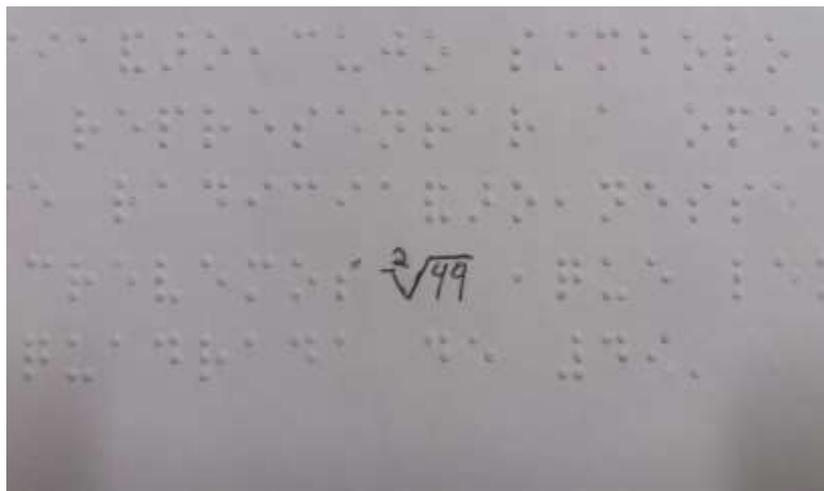


Figura 2: Escrita em tinta pelo aluno
Fonte: Rodrigues (2018)

Diante a ausência de conhecimento por parte da aluna do código unificado de matemática para o sistema Braille perguntamos durante o atendimento: “Você conhece os símbolos de matemática em Braille?” Ela respondeu: “Não, eu é só uma parte que não tinha esses sinais lá pro meio da aula, aí quando eu não sei fazer o símbolo eu peço para a minha colega fazer em tinta mesmo, na folha (...) não sei aspas, parênteses um monte de coisas, aquele negócio três elevado ao quadrado ao cubo”. No momento surgiu outra dúvida e aluna foi questionada: “E quando o aluno ao seu lado não registra em tinta o que você faz?”. A discente respondeu: “eu escrevo em Braille raiz, parênteses, dois elevado ao quadrado”. Podemos evidenciar a fala da aluna no registro da figura 3.

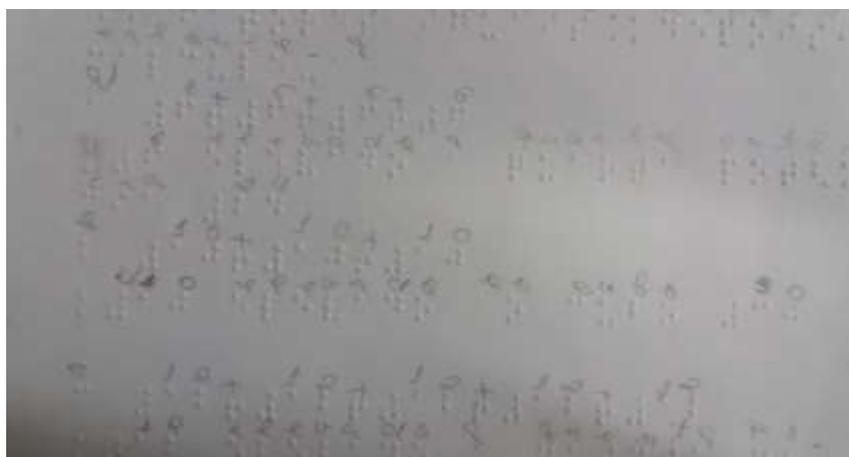


Figura 3: Atividade sobre potências
Fonte: Rodrigues (2018)

Com relação aos instrumentos didáticos específicos para auxiliar na aprendizagem da discente deficiente visual nas aulas de matemática, presenciamos apenas a utilização de uma reglete, punção, em que ambas ferramentas são suporte para a escrita em Braille. Diante os fatos observados, evidenciamos a necessidade da busca de outros recursos de acessibilidade que possam contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de matemática em uma perspectiva inclusiva.

4 CONCLUSÃO

Considerando o objetivo de nossa pesquisa que foi de analisar o processo de ensino e aprendizagem em matemática as dificuldades encontradas por uma aluna com deficiência visual a partir das práticas metodológicas inseridas por uma professora de matemática. Podemos verificar durante a pesquisa algumas barreiras pedagógicas ocasionadas diante das práticas metodológicas aplicadas durante o processo.

Neste trabalho, percebemos algumas dificuldades encontradas pela professora de matemática em ensinar uma aluna com deficiência visual ocasionada por uma lacuna no seu processo de formação que em nenhum momento de sua graduação a proposta curricular apresentou direcionamentos pedagógicos para contribuir com o ensino para pessoas com necessidades educacionais especiais.

Com relação a discente, notamos uma ausência no seu processo formativo referente ao auxílio de matérias pedagógicos específicos para pessoas com deficiência visual, como o soroban e *software* DosVox, bem como uma oferta por parte das secretarias estaduais e municipais de educação referente ao Atendimento Educacional Especializado garantindo por lei para os alunos pertencentes a modalidade de Educação Especial.

Diante o exposto, consideramos que na formação do professor de matemática é necessário inserir práticas pedagógicas que auxiliem o educador ferramentas direcionadas ao ensino de matemática para pessoas com necessidades educacionais especiais, o qual ficou evidente durante a pesquisa e aplicação de materiais didáticos direcionados para uma aluna cega. Entretanto, verificamos a importância por parte das instituições educacionais a oferta de serviços complementares que auxiliem no processo de escolarização das pessoas com deficiência visual.

Portanto, o contexto escolar inclusivo, vivenciado pelos discentes visuais e professores de matemática, aponta por necessidades de mudanças nas estruturas de currículos dos cursos de licenciatura em matemática. Além disso, apontam para a necessidade de pesquisas direcionadas a materiais que possam contemplar alunos com deficiência e os demais alunos no processo de ensino e aprendizagem em matemática.

REFERÊNCIAS

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. 8ª . ed. São Paulo: Ática, 2016.

GERDES, Paulus. Sobre o despertar do pensamento geométrico. Editora da UFPR, Curitiba, 2005.

GELLERT, U. Didactic material confronted with the concept of mathematical literacy. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 163-179. 2004

KASTRUP, V. **A invenção na ponta dos dedos: a reversão da atenção em pessoas com deficiência visual**. *Psicologia em Revista*, Belo Horizonte, v. 13, n.1, p. 69-93, jun, 2007.

MORAES, M. E. L. **A leitura tátil e os efeitos da desbrailização em aulas de matemática**. 2016. 318f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, 2016.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

PAIS, L.C. *Educação Matemática – uma introdução*. São Paulo: EDUC- PUC-SP, 2005.

REALY, L. **Escola Inclusiva: Linguagem e mediação**. Campinas: Editora Papyrus, 2004.

REGIANI, Anelise Maria; MÓL, Gerson de Souza. **Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em química**. *Revista Ciência e Educação*. v.19, n.1. pg 123-134. 2013.

SALES, Elielson Ribeiro de. **A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos**. 2013. 235 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

SILVA, L. M. S. **Do improviso às possibilidades de ensino: estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos**. 2015. 199f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, 2015.

SILVA, M. C. R. F.; PINTO, T. C. L. **Inclusão social: o design como parte integrante no ensino da arte**. *Florianópolis*, v. 02, jan./dez. 2010.

ENSINO DA MORFOLOGIA DO FRUTO

Leyce Alcântara da Silva¹, Joeliza Nunes Araújo²

¹Universidade do Estado do Amazonas

²Universidade do Estado do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Ensino de botânica

Palavra 2; Espaço não formal

Palavra 3. Aprendizagem Significativa

E-mail:

¹ leyce_jp@hotmail.com

² joaraujo2@hotmail.com

Eixo Temático:

O ensino e Aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

Este trabalho é resultado de uma pesquisa em Ensino de Ciências realizada com estudantes do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada na cidade de Parintins/AM. O objetivo foi avaliar a implementação de uma sequência didática para a aprendizagem significativa da morfologia do fruto com alunos da Educação Básica. Além disso, implementar a sequência didática que possibilitasse a aprendizagem sobre a morfologia do fruto e, por conseguinte, avaliar a aprendizagem de conceitos de morfologia do fruto por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Quanto à metodologia tem caráter qualitativo. Utilizamos como instrumento para a coleta de dados revisão bibliográfica e sequência didática. A sequência didática foi realizada em espaço não formal e em dependências da escola aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. O desenvolvimento deste trabalho contribuiu com a educação científica e a aprendizagem significativa em botânica dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da escola pública participante.

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais deve ser favorecido por meio de múltiplas estratégias que possam propiciar a assimilação de conceitos científicos na área e o letramento científico. Diversas metodologias são adotadas como ferramentas fundamentais para a promoção do processo de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais. Oliveira (2007) relata que as metodologias pedagógicas devem auxiliar positivamente para a abordagem de temas científicos, contribuir para o processo de ensino e aprendizagem e promover uma boa formação científica do aluno.

O documento da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) enfatiza que a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico. Afirma que apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno

da cidadania (idem, 2018). Para garantir o letramento científico é necessário a implementação de metodologias de ensino e aprendizagem que estimulem os alunos à investigação científica. Isso pressupõe a organização de situações de aprendizagem que partam de questões desafiadoras e estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos (BRASIL, 2018).

Nessa perspectiva da formação científica e cidadã é que neste trabalho fizemos a proposição do desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem que permitissem aos alunos o acesso ao conhecimento científico e sua aproximação aos procedimentos da investigação científica por meio de uma sequência didática proposta para o estudo da Botânica.

As atividades da sequência didática possibilitaram aos alunos ampliar sua compreensão sobre os vegetais, em especial, a morfologia do fruto, bem como o desenvolvimento de sua capacidade de refletir, argumentar e propor soluções. Além de permitir a valorização dos saberes tradicionais e a apropriação de linguagens específicas da área das Ciências da Natureza por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais como parte do letramento científico necessário a todo cidadão (BRASIL, 2018).

Desse modo, o trabalho teve o objetivo de avaliar a implementação de uma sequência didática para a aprendizagem significativa da morfologia do fruto com alunos da Educação básica. Além disso, implementar uma sequência didática que possibilitasse a aprendizagem significativa do fruto e, posteriormente, avaliar a aprendizagem significativa de conceitos da morfologia do fruto por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

2 METODOLOGIA

Quanto à metodologia tem caráter qualitativo. Utilizamos como instrumentos para a coleta de dados a revisão bibliográfica e sequência didática. Foi realizada a sequência didática em espaço não formal nas dependências da escola Estadual Aderson de Menezes com os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, com a devida autorização da gestão escolar para a participação dos alunos no projeto e autorização dos pais para o uso de imagem dos alunos. O espaço não formal utilizado foi o sítio Shaulim que está localizado na Comunidade Rural do Paranema no município de Parintins/AM. A sequência foi baseada em Araújo (2014) e ocorreu em 5 momentos:

1. Passeio pela trilha. Utilizamos a Técnica Aula-passeio de Celestin Freinet. O objetivo da aula-passeio foi proporcionar aos alunos a observação da biodiversidade; os elementos da floresta tais como plantas, os fungos e animais; as características dos órgãos vegetativos e reprodutivos vegetais, em especial a morfologia do fruto; as relações ecológicas entre as plantas e outros seres vivos. Eles anotaram em seu caderno o que lhes aguçou a curiosidade, o interesse e foram solicitados a expressarem o desvelamento do conhecimento prévio. **2. Coleta de frutos.** Após o passeio pela trilha, os alunos coletaram frutos para posterior produção da carpoteca. **3. Produção de texto** destacando o que mais lhe chamou a atenção durante a aula passeio. Os alunos escreveram sobre suas observações e impressões iniciais e finais do local buscando identificar os conhecimentos que possuem acerca da biodiversidade ali presente. Os textos produzidos foram analisados de acordo com a análise textual discursiva. **4. Produção de uma carpoteca.** Esta etapa foi desenvolvida no laboratório de ciências da escola em estudo. Os alunos foram orientados a preparar os frutos para sua conservação e etiquetagem com as informações sobre a morfologia dos frutos e identificação botânica. **5. Mapas conceituais - Orientação e construção de Mapas Conceituais sobre Morfologia dos frutos.** Em sala de aula, os alunos foram orientados a construir mapas conceituais. Utilizamos o conteúdo da disciplina Ciências Naturais – Unidade Botânica – Morfologia dos frutos - para orientar os alunos a construírem mapas conceituais. Na mesma aula os alunos construíram mapas conceituais sobre a Morfologia dos frutos. A construção de mapas conceituais teve o objetivo de avaliar a aprendizagem significativa de conceito sobre o tema Morfologia do Fruto. A atividade foi desenvolvida em sala de aula e cada aluno construiu individualmente seu mapa de conceitos. Foram analisados 17 mapas conceituais produzidos por alunos que participaram de todas as etapas da sequência didática.

Os dados obtidos na pesquisa foram analisados qualitativamente a partir da sequência didática. Os fundamentos da teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003) e os princípios da educação científica serviram como base teórica às análises dos dados obtidos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensino de botânica resgata o interesse do homem pelos vegetais e as atividades educativas desenvolvidas durante a sequência didática proporcionou aos alunos participantes um maior contato com esses seres vivos. A utilização do espaço não formal como recurso

didático-pedagógico permitiu aos alunos a apropriação de conceitos científicos e seus significados.

3.1 Passeio na trilha:

Na chegada ao sitio Shaulim notamos entusiasmo e interesse dos alunos na participação das atividades de ensino em Botânica.



Figura 1: Passeio na trilha.
Fonte: SILVA, 2018.

Durante o passeio na trilha os alunos interagiram com a pesquisadora diante suas observações sobre a vegetação presente no local (figura 1). Quando indagados sobre o tipo de mata característica do local, um aluno respondeu o seguinte: “professora, essa vegetação é uma mata secundária, pois essa estrada já esta capinada por alguém”. Ele se referia às mudanças realizadas pelo homem no ambiente natural. O fato de o aluno conhecer o tipo de vegetação existente no espaço é um indicador da presença de subsunçores sobre mata secundária em sua estrutura cognitiva. Cavassan e Seniciato (2004) destacam que as aulas de campo em espaços não formais trazem grande contribuição para o aprendizado, pois além de relevantes para o ganho cognitivo referente aos conteúdos de ciências, podem contribuir para a formação de valores e atitudes que possibilitam colocar em prática os conhecimentos construídos nas aulas.

Conforme o percurso na trilha, as explicações não se limitaram somente ao tema morfologia do fruto. Foram abordados diversos temas em Biologia direcionados pela curiosidade dos alunos. Jacobucci (2008) afirma que as atividades de campo propiciam a participação dos próprios alunos. Uma aluna comentou com os colegas: “vocês sabiam que tem plantas que não dão frutas”. A partir da afirmação da aluna discutimos sobre as gimnospermas que são vegetais que produzem sementes, mas não formam frutos. Também mostramos a diferença entre fruta e fruto.

Durante o percurso íamos explicando sobre a morfologia dos frutos que encontrávamos nas plantas presentes na trilha. Os próprios alunos indicavam os frutos para a abordagem do conteúdo sobre morfologia desse órgão vegetativo. Frutos como limão, laranja, cupú açu e mamão proporcionaram aprendizagem significativa sobre a diversidade morfológica dos frutos. Para Silva (2008) a visita dos alunos em ambientes naturais permite que experimentem, aprendam e formulem hipóteses a partir das suas vivências, associando as informações que já possuíam em sua estrutura cognitiva às experiências da aula-passeio. Segundo Viveiro e Diniz (2009) quando a prática de campo está associada à pesquisa, quem participa está produzindo seu aprendizado.

3.2 Coleta de frutos:

Após a aula passeio os alunos foram organizados em equipes de 5 componentes e realizarem a coleta de diferentes tipos de frutos (figura 2). Aproximando o maior contato dos alunos com a morfologia do fruto é proporcionar o aprendizado significativo em espaço não formal, pois de acordo com (SILVA, 2008) estudar os vegetais com o contato direto é ampliar a capacidade de aprendizagem dos alunos. Após as orientações adequadas para a coleta, os grupos receberam sacos plásticos para o armazenamento dos frutos e as tesouras de poda para que pudessem coletar os frutos.



Figura 2: Coleta de frutos.

Fonte: SILVA, 2018.

Eles coletaram frutos de espécies botânicas como: mamão (*Cacarica papaya*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), laranja (*Citrus sinensis*), limão (*Citrus limonia*), jenipapo (*Genipa americana*), tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), banana (*Musa paradisiaca*), pupunha (*Bactris gasipaes*) existentes no local.

Durante a coleta surgiam novas indagações a respeito da morfologia dos tipos de frutos, como exemplo um aluno nos perguntou: “professora o limão tem a mesma classificação morfológica da laranja? Pois as duas são parecidas e a laranja como a senhora falou é considerada fruto carnoso e como baga!”. Explicamos que o limão (*Citrus limonia*) e a laranja (*Citrus sinensis*) são espécies que pertencem ao mesmo gênero botânico. Isso justifica a semelhança morfológica entre os frutos dessas duas espécies.

A coleta de frutos foi um momento de aprendizagem significativa sobre a morfologia dos frutos. Nos textos produzidos pelos alunos estão relatos sobre essa aprendizagem:

“Depois da trilha deram sacos pra gente coletar frutas que tinham em árvores no sitio, tinham várias frutas regionais e de vários formatos, gostos e cheiros” (A1).

“Também foi muito legal quando coletamos os frutos, e cada grupo podia coletar a fruta que quisesse, eu também não entendia muita coisa, mas agora aprendi como o fruto é importante na vida das pessoas” (A5).

“Fizemos uma coleta de alguns frutos e nós pegamos as laranjas e o cupu e depois voltamos para a escola” (A12).

O contato com os frutos, objeto de conhecimento, gera motivação para a aprendizagem. Nos textos de A1, A5 e A12 os alunos reconhecem a diversidade dos frutos (formatos, gostos, cheiros) e o valor social dos vegetais. A exploração *in loco* das características dos vegetais melhora o aprendizado pelo fato de colocar o aluno diretamente em contato com seu objeto de estudo (NOGUEIRA et. al., 2011). No campo, os alunos aprendem sobre botânica porque os vegetais estão ali disponíveis para serem tocados, observados e explorados a partir de sua diversidade de formas e das características particulares de cada espécie (ARAÚJO, 2014).

3.3 Produção de texto:

Antes da produção de texto os alunos puderam falar suas opiniões a respeito da aula-passeio. Uma aluna mencionou: “todos aqui gostamos do passeio e queríamos tanto ter mais aulas assim”. Oliveira e Gastal (2009) afirmam que a abordagem de conteúdos em espaços não formais estimula as pessoas a formularem concepções e aguçam as suas curiosidades. Após esse momento relembramos as características morfológicas dos frutos abordadas durante a aula passeio.

No momento seguinte, foi entregue aos alunos o roteiro de perguntas para direcionar a produção textual. Em seguida foram orientados a descrever sobre o que haviam observado e aprendido durante a trilha e a coleta dos frutos, incluindo suas impressões do local, a biodiversidade e sobre o que tinham aprendido sobre a morfologia dos frutos.

Após as orientações os alunos iniciaram a produção textual. As categorias criadas foram:

- a. aprendizagem significativa da morfologia dos frutos;
- b. o valor estético do espaço não formal gerou motivação para a aprendizagem em botânica;
- c. reconhecimento do valor social dos vegetais;

A categoria a refere-se à aprendizagem significativa sobre a morfologia dos frutos. Nos textos, os alunos demonstram que aprenderam sobre o tema tratado. Eles aprenderam sobre as partes dos frutos como a semente e o pericarpo, além da classificação como fruto simples, seco e pseudofruto. Para tal análise, verificamos como exemplo dois trechos de textos produzidos pelos alunos A3 e A 12.

Eu compreendi na aula: frutas são órgãos vegetativos e são para proteção das sementes. e os frutos tem 2 partes: Pericarpo e semente. A

primeira camada é epicarpo, a segunda camada é mesocarpo, e a terceira é endocarpo. Eu aprendi algo mais sobre a morfologia o pericarpo e as sementes e sobre outras coisas (A3).

O limão é um fruto simples e o caju é pseudofruto e a castanha é fruto seco (A12).

O aluno A3 conceitua corretamente a função biológica dos frutos e descreve a morfologia do pericarpo. Segundo Paolli e Nascimento (2004) o pericarpo é composto pelas camadas: *epicarpo*, parte externa; *mesocarpo* a camada intermediária e o *endocarpo* a camada interna. O aluno A12 descreveu corretamente a classificação dos frutos de *Citrus limonia* e *Anacardium occidentale*. Ausubel (2003) relata que a aprendizagem significativa ocorre a partir da existência de conceitos relevantes já existentes na estrutura mental do aluno.

A categoria b se refere à importância do valor estético do local para motivá-los ao estudo dos vegetais. Os alunos A6 e A7 fazem a descrição de suas impressões sobre o local da aula-passeio:

Quando chegamos lá achamos o lugar muito bonito[...], Eu anotei tudo o que tinha naquele lugar bonito, e se chamava de sítio do Shaulin. Essas aulas chamam atenção de todas as escolas do mundo inteiro, fizemos um estudo no campo para conhecer as diversidades da vegetação e dos frutos. Eu estou comentando isso para a cidade inteira estudar sobre os frutos e economizarem os vegetais (A6).

O sítio do Shaulin era muito lindo, quando estávamos na trilha tinha muitas árvores, árvore de cajueiro, de goiabeira, de bacaba, de jenipapo, de cupu e de limão [...], Eu e meus colegas estávamos muito felizes e a minha professora também, vi também vários animais como cavalos e cachorros (A7).

Os alunos A6 e A7 relatam sua admiração pela beleza do ambiente da trilha e demonstram encantamento com a diversidade vegetal. Nesse sentido as aulas de campo realizadas em espaços não formais permitem ao aluno o contato com a natureza, tornando-se uma aula motivadora para o aprendizado, na qual, desperta também emoções como felicidade, motivação e entusiasmo, e além de aguçar a curiosidade do aluno (MOREIRA; MASINI, 2006).

A categoria c trata do reconhecimento do valor social dos vegetais. Dessa forma, o conhecimento sobre botânica aplicada está presente nos textos produzidos como relata A2: “Mas o que foi mais importante foi que as frutas são alimentos saudáveis que são bons para nossa saúde”. O reconhecimento pelo aluno de que os frutos são alimentos saudáveis pode

contribuir para sensibilizá-lo para uma mudança de hábitos alimentares, em que possa incluir as frutas na sua alimentação pelo valor nutricional que possuem estes vegetais.

3. 4 Produção da Carpoteca:

Esta etapa foi desenvolvida no laboratório da escola. Levamos para o laboratório os frutos coletados pelas equipes durante a aula-passeio para que essas amostras pudessem ser utilizadas na produção da carpoteca. Cada equipe selecionou os frutos, fez a conservação e etiquetagem dos frascos (figura 3).



Figura 3: Produção da carpoteca

Fonte: SILVA, 2018.

Todos os alunos tiveram a oportunidade de participar da atividade. Durante esse processo aproveitávamos para explicar- lhes sobre as características morfológicas de cada tipo de fruto. Essas condições possibilitaram aos alunos associarem significados representativos durante a produção da carpoteca aos conhecimentos conceituais já existentes em suas estruturas cognitivas (ARAÚJO, 2014). A atividade foi mais um momento de aprendizagem significativa sobre a morfologia dos frutos e sobre a técnica de conservação dos frutos.

A produção da carpoteca também possibilitou a realização de uma aula interativa e diferenciada aos alunos. Por consequência, houve motivação dos alunos à participarem da

produção da carpoteca. Observamos um comentário de uma aluna aos colegas durante a atividade “Como é legal, a gente está aqui estudando sobre os frutos, por isso que eu gosto de ciências”. Percebemos na fala da aluna a importância de uma aula prática para a aprendizagem significativa sobre os conteúdos abordados no ensino de botânica (BIZZO, 2009).

3.5 Orientação e construção de Mapas Conceituais Sobre a Morfologia dos Frutos:

Apresentamos aqui a análise de mapas conceituais construídos pelos alunos durante a sequência didática.

O mapa conceitual do aluno A1 traz o conceito “frutos” como o conceito mais inclusivo (figura 4). O mapa apresenta, ainda, outros conceitos menos inclusivos: “simples”, “deiscentes”, “indeiscentes”, “secos”, “carnosos”. Apesar de mostrar em seu mapa a diferenciação progressiva dos conceitos sobre a morfologia dos frutos simples, o aluno ainda não foi capaz de relacionar os conceitos “baga” e “drupa” a frutos simples carnosos.

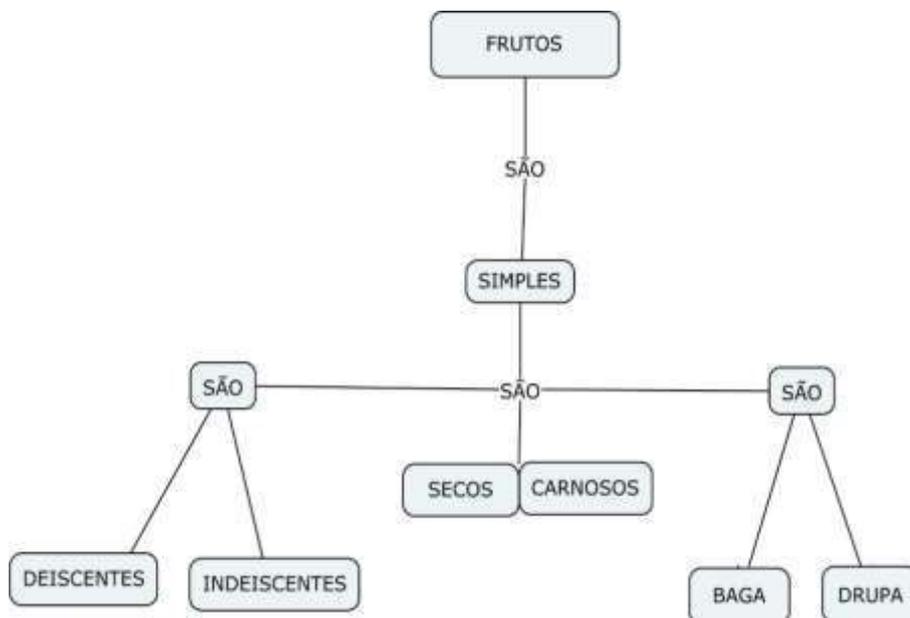


Figura 4. Mapa conceitual do aluno A1.

Fonte: SILVA, 2018.

O aluno A6 apresenta “frutos” como conceito mais geral e inclusivo em seu mapa conceitual (Figura 5). Diferencia o conceito frutos em “baga” e “drupa”. Consegue exemplificar corretamente baga em limão e goiaba e drupa em abacate e tucumã. Toigo e Moreira (2008) afirmam que exemplos são frequentes em mapas conceituais, embora sua inclusão não seja incentivada, os alunos optam em colocá-los por considerá-los auxiliares nas explicações. Seu mapa conceitual não apresenta, ainda, palavras de ligação entre os conceitos relacionados e nem reconciliação integrativa.

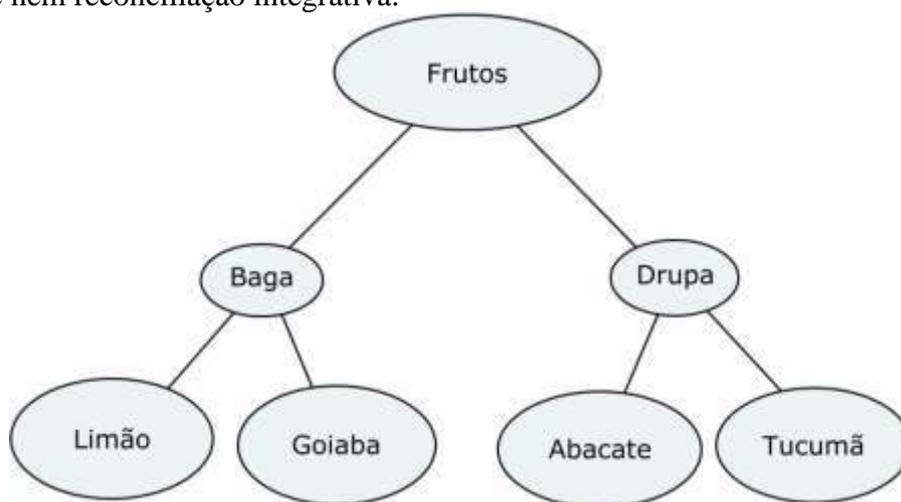


Figura 5. Mapa conceitual do aluno A6.

Fonte: SILVA, 2018.

Para A10 “Frutos” também foi o conceito mais inclusivo e geral (figura 6). Classifica os frutos em indeiscente, deiscente, drupa e baga. O aluno ainda não consegue exemplificar os tipos de frutos apresentados em seu mapa conceitual. Talvez precisássemos trabalhar outras alternativas metodológicas para que a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa dos conceitos ocorresse em sua estrutura cognitiva (NOVAK, 2000).

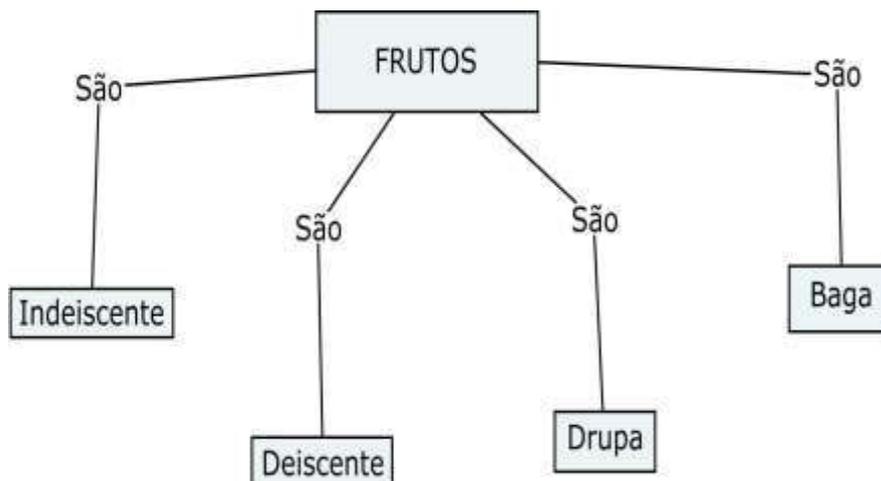


Figura 6. Mapa conceitual do aluno A10.

Fonte: SILVA, 2018.

4 CONCLUSÃO

De modo a contribuir com o ensino de botânica percebemos a potencialidade do espaço não formal para a aprendizagem significativa da morfologia dos frutos. Essa vinculação entre esses ambientes e a escola se faz bastante benéfica para estimular e motivar os alunos para o ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem de conceitos científicos.

De forma satisfatória, obtivemos resultados positivos durante cada etapa da sequencia didática. As atividades aula passeio, coleta de frutos, produção textual, produção da carpoteca e construção de mapas conceituais foram desenvolvidas de forma prazerosa, dinâmica e em contato com o objeto de estudo, os vegetais. A utilização de um ambiente natural como espaço de aprendizagem sobre o tema “morfologia do fruto” foi relevante para o ensino de botânica, uma vez que, que a exploração por meio da observação dos vegetais possibilitou a construção de valores e a sensibilização pela preservação da diversidade vegetal.

Observamos o ganho cognitivo e a motivação dos alunos durante o desenvolvimento da segunda etapa da sequência didática, pois este momento proporcionou aos alunos a oportunidade de um maior contato com os frutos por meio da coleta de diferentes frutos. Já na terceira etapa analisamos suas impressões iniciais e finais a cerca do ambiente em que foi realizada a aula-passeio e sobre o conteúdo da morfologia vegetal. Na quarta etapa, a produção da carpoteca possibilitou a aprendizagem da técnica de armazenamento dos frutos, a

identificação botânica e a classificação da morfologia dos frutos. Já na quinta etapa que consistiu na construção dos mapas conceituais, os alunos hierarquizaram suas ideias e conceitos sobre a morfologia dos frutos, nos permitindo analisar seus conceitos subsunções sobre o assunto.

Portanto, concluímos que a implementação da sequência didática colaborou para a aprendizagem significativa de conceitos científicos na área da Botânica dos alunos participantes da pesquisa. Permitindo-nos afirmar que utilizar as potencialidades dos espaços não formais como recursos para o ensino de botânica é um valioso aliado à educação científica na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. N. **Aprendizagem Significativa de Botânica em Laboratórios Vivos**. 2014. 229 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2014.

ARAÚJO, J. N.; **O ensino de botânica e a educação básica no contexto amazônico: construção de recurso multimídia**. Manaus: UEA, 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Escola Normal Superior, Universidade do Estado do Amazonas, 2009.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. *Tradução de The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Kluwer Publishers, 2003.

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. **Educação não- formal**. *Cienc. Cult. São Paulo*, v. 57, n. 4, p.20- 20, out./ dez. 2005.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**, 2018. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: 02.maio 2019.

CAVASSAN, O.; SENICIATO, T. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências: Um estudo com alunos do ensino fundamental**. *Ciência e Educação*, Bauru, SP, v. 10, n.1, p. 133 147, 2004.

FONSECA, L. R; RAMOS, P. **O Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas: uma revisão de literatura**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

FREINET, C. **As técnicas Freinet da escola moderna**. 2. ed. Lisboa: Editorial Estampa, 1973.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuição dos espaços não formais de educação da cultura científica**. Em extensão, Uberlândia, V, 2008.

MAGALHAES, C. S. **Desenvolvimento e caracterização de biscoitos elaborados com farinha mista de arroz vermelho e feijão carioca**. Dissertação em Mestre em Nutrição e Saúde, na área de Qualidade e Inovação em Alimentos, Vitória – Espírito Santo, 2018.

MOREIRA, M. A e MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel**. São Paulo: Centauro Editora. 2º edição. 2006.

NOGUEIRA, B. G. S.; GONÇALVES, G. M.; MENEZES, R. V.; RODRIGUES, R. Educação Ambiental: a relação entre as aulas de campo e o conteúdo formal da biologia. Anais do X Congresso Nacional de Educação - EDUCERE (recurso eletrônico), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba: Champagnat, 2011.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 2000.

OLIVEIRA, R. C. **Iniciativas Para o Aprimoramento do Ensino de Botânica**. In: BARBOSA, L. M; SANTOS- JUNIOR, N. A. dos. (Org). A Botânica no Brasil: Pesquisa, Ensino e Políticas Ambientais. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007.

349

OLIVEIRA, R. I. R; GASTAL, M. L. A. **Educação formal fora da sala de aula** – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais. In: VII Enpc. Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

PAOLI, A. A; NASCIMENTO, W. M. O. Morfologia e anatomia do fruto em desenvolvimento de matisia cordata. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 18, Florianópolis, 2004. Trabalhos: SBF, 2004.

SILVA, P. G. P. **O Ensino da Botânica no Nível Fundamental**: um enfoque nos procedimentos metodológicos. Baurú: UNESP, 2008. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2008.

TOIGO, A. M.; MOREIRA, M. A. **Relatos de experiência sobre o uso de mapas conceituais como instrumento de avaliação em três disciplinas do curso de educação física**. Experiências em Ensino de Ciências, v.3, n.2, pp. 7-20, 2008.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M., DIAS, M. **Espaços não- formais de Ensino e o currículo de Ciências**. Ciências e Cultura, v. 57, n. 4, 21- 23, 2005.

VIVEIRO, A. A. DINIZ, RENATO, E. S. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental:** refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. *Ciência em tela*, vol.2 nº1, 2009. Disponível em:
<<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>> Acesso em 02 março, 2018.

BACHELARD E A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E LIMITES.

Rafaella Bruno Antunes de Souza ^a, José Vicente de Souza Aguiar ^b, Mônica de Oliveira Costa ^c

^a Universidade do Estado do Amazonas – UEA

^b Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

^c Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Processos cognitivos.

Palavra 2; Experimentação.

Palavra 3. Obstáculos epistemológicos.

E-mail:

^arafaella.antunes19@gmail.com

^bvicenteaguiar1401@gmail.com

^cmwmcosta@gmail.com

Eixo Temático:

Eixo 3: O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

Este artigo foi desenvolvido em sintonia às exigências de formação do curso de Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas – UEA. O objetivo geral foi investigar os obstáculos epistemológicos dos processos cognitivos presentes nos experimentos de química na disciplina de ciências naturais. Foi realizada uma revisão de literatura em periódicos como a Capes e o Scielo, principalmente em revistas da área 46 que abrange o ensino de ciências e matemática, além da dissertação de mestrado publicada na Biblioteca Digital da Fundação Getúlio Vargas, buscando no primeiro momento investigar a relação do livro didático com a experimentação a partir dos obstáculos epistemológicos propostos por Bachelard na obra “*A formação do espírito científico (1996)*” que fundamenta a pesquisa, sendo que no segundo momento realizou-se articulações sobre os estudos experimentais com as ideias de Giordan e Vecchei (1996) na obra “*As origens do saber*” juntamente com Astolfi e Develay (2012), com a publicação “*A didática das Ciências*”. Constata-se que muitas vezes o livro didático possui uma espécie de receita para a realização do experimento, o que o Bachelard denominou de saber pronto a ser ensinado. Sustentado nesse autor, chamamos atenção para que o ensino de ciência não se realize desvinculado da discussão sobre os processos que levaram a constituição daquele experimento, de maneira que os alunos possam conhecer fundamentos que respaldam os experimentos.

1 INTRODUÇÃO

Para a escola transformar as práticas e as culturas tradicionais não é uma tarefa fácil, como afirma Delizoicov (et. al, 2007, p.12) “o desafio de educar as crianças e os jovens, propiciando-lhes um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico.” Atualmente vivemos em uma era na qual as informações estão acessíveis ao alcance de todos, sem exigir maiores reflexões sobre o assunto proposto. Podemos entender que a transmissão das informações são constituídas como se fossem verdades, pois na sua maioria não passam pelo processo de problematização ou mesmo pelo questionamento do assunto a ser discutido.

Em se tratando do Ensino de Ciências, as ciências naturais têm seu papel experimental, porém, devemos indagar a função epistemológica da experimentação para o desenvolvimento científico e cognitivo. Levando-se em consideração a perspectiva tradicional da ciência, a experimentação antecede a teorização, sendo caracterizada pela lógica empirista e indutivista. Muito se tem discutido sobre a importância da experimentação no ensino de ciências, porém, em relação ao ensino de química nas escolas, as atividades experimentais atuam como uma metodologia para a melhoria da aprendizagem dessa disciplina.

De acordo com Santana e Bazarno (2014, p.198), em 1930, com a instituição das universidades brasileiras, o estímulo à produção científica passou a crescer, e professores secundários e cientistas foram formados, em um currículo acadêmico próximo ao bacharelado e a licenciatura. Como resultado, houve desenvolvimento e melhoria do ensino de Ciências concomitante ao incentivo do ensino experimental nas escolas.

Para Bachelard (1996) a noção de obstáculos epistemológicos é pouco discutida na área da educação, o que leva muitos professores a não entender o porquê de um aluno não compreender o assunto:

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de *adquirir* uma cultura experimental, mas sim de *mudar* de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (BACHELARD, 1996, p.23).

O artigo se propõe a realizar uma revisão de literatura relacionando a experimentação no Ensino de Ciências aos obstáculos epistemológicos propostos em Bachelard na obra “*A formação do espírito científico*”, articulando-se os estudos experimentais às ideias de Giordan e Vecchei (1996) na obra “*As origens do saber*” juntamente com Astolfi e Develay (2012), na obra “*A didática das Ciências*”. Neste contexto, pode-se compreender que a área de Ensino

de Ciências a ser pesquisada vem destacando-se pela preocupação com a melhoria do ensino e aprendizagem, possuindo possibilidade e limites a serem superados, em particular nos experimentos da disciplina de ciências naturais, com foco na química. Assim, pergunta-se os experimentos no Ensino de Ciências estão funcionando de modo a superar os obstáculos epistemológicos no processo cognitivo dos alunos? Ou eles apenas proporcionam a realização do fazer sem subsidiar o pensar epistêmico?

Obstáculos epistemológicos em Gastón Bachelard

A obra “*A formação do espírito científico*”, mostra o grandioso caminho do pensamento científico abstrato, para isso, o Gastón Bachelard (1996, p.5) tenta “provar que *pensamento abstrato* não é sinônimo de *má consciência científica*, como parece sugerir a acusação habitual”, isto é, provar que a abstração desobstrui o espírito tornando-o mais leve e mais dinâmico. Essa prova tenta mostrar que o processo de abstração não é uniforme, sendo caracterizado pelo obstáculo presente na experiência seja ela concreta e real, seja natural e imediata.

Para entender a percepção considerada exata é necessário compreender os inúmeros momentos do processo científico em que até a abstração foi inspirada pelo racionalismo aplicado. Para tal, a obra de Gastón Bachelard é contextualizada no período da revolução científica, estabelecida pelos os três grandes períodos do pensamento científico: a) estado pré-científico – que compreende a Antiguidade clássica, Renascimento e séculos XVI, XVII e XVIII; b) estado científico – envolve o fim do século XVIII, século XIX e início do século XX; c) novo espírito científico – com início em 1905, quando a relatividade de Einstein põe em suspensão os conceitos primordiais que eram tidos como já fixados para sempre.

Entende-se que o pensamento científico não se constitui com dados históricos, mas no desmembramento dos problemas e experiências ocorridos e identificados na história. Bachelard (1996, p. 8) afirma que “em sua formação individual, o espírito científico passaria necessariamente pelos três estados seguintes, muito mais exatos e específicos que as formas propostas por Comte”, isto é, o 1º é o *estado concreto*, em que o espírito se entretém com as primeiras imagens do fenômeno se apoiando numa literatura filosófica que exalta a Natureza; o 2º é o estado *concreto-abstrato*, em que o espírito acrescenta à experiência física e se apoia numa filosofia da simplicidade; já o 3º é o *estado abstrato*, em que o espírito passa a ter informações voluntariamente subtraídas à intuição do espaço real. O que demonstra os sucessivos momentos da reflexão científica e conseqüentemente os processos de retificações.

A perspectiva do *erro retificado* (grifo nosso) caracteriza o pensamento científico, as divergências entre os diferentes pontos de vista, pois as contradições das hipóteses

confrontam-se com o erro, ao mesmo tempo em que promove discussões. Entendemos que a essência do espírito científico gera o conhecimento para além da aparência, constituindo-se como um conjunto de erros retificados, isto é, necessário que ele vença inúmeros obstáculos epistemológicos que segundo Bachelard (1996, p.17) “é aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos nome de obstáculos epistemológicos.” Já que o conhecimento do real é luz que sempre projeta algumas sombras, ou seja, o conhecimento nunca é imediato e pleno, pois o real nunca é o que pode se achar, é sempre o que se deveria ter pensado. O pensamento empírico fica claro depois, quando o conjunto de argumentos está determinado.

É notório na obra “*A formação do espírito científico*”, os seguintes obstáculos epistemológicos: a experiência primeira caracteriza-se pela opinião e observação básica; os obstáculos verbais são explicados por meio de analogias, metáforas em associação de uma palavra concreta a uma palavra abstrata; os obstáculos substancialistas usam imagens ou atribuem qualidade aos fenômenos; os obstáculos animistas são caracterizados pelas muitas representações durante a explanação dos assuntos; nos obstáculos realistas a substância de um objeto é aceita sendo um bem pessoal; Esses serão os obstáculos epistemológicos trabalhados neste artigo.

2 METODOLOGIA

Este artigo foi elaborado a partir de uma revisão de literatura de cunho qualitativo, no primeiro momento foram analisados os experimentos com relação do livro didático e as aulas experimentais, já no segundo momento realizou-se um levantamento de estudos experimentais no Ensino de Ciências tendo como referencia os que mencionaram Bachelard, sendo seis artigos e uma dissertação, com período de publicação de 1990 a 2018, destes apenas quatro artigos estabelecem relação com Bachelard juntamente com a dissertação.

Para essa revisão de literatura, analisaram-se os Periódicos Capes, em que podemos citar as revistas científicas da área 46 – Ensino de Ciências e Matemática: Ciências & Cognição, Experiências em Ensino de Ciências, no Scielo, a Revista Ensaio e também revista da área da educação, a Revista Thema e a revista multidisciplinar Holos, além da dissertação de mestrado publicada na Biblioteca Digital da Fundação Getúlio Vargas, articuladas com a obra, “*A formação do espírito científico*” de Gastón Bachelard, relacionadas com as obras de Giordan e Vecchei, “*As origens do saber*” publicada em 1996 e Astolfi e Develay “*A didática das ciências*” com publicação em 2012.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 As análises dos experimentos: livro didático e aulas experimentais

Para Bachelard o pensamento científico é realizado por meio de construções, ou seja, “espaços de configuração”, que não passam de um mero exemplo. Ao analisar a evolução do espírito científico, percebe-se que o movimento vai do geométrico para a abstração completa, isto é, em Bachelard (1996, p.17), chega-se a conclusão que “é em termo de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado.” Visto que o pensamento científico necessita do sentido do problema a ser superado.

Assim, para Bachelard (1996, p. 22), “o historiador da ciência deve tomar as ideias como se fossem fatos. O epistemólogo deve tomar os fatos como se fossem ideias”, ou seja, um fato para o historiador que foi mal interpretado continuará sendo um fato para o mesmo, mas para o epistemólogo, será um obstáculo ao processo de cognição.

Sabemos que qualquer pessoa hoje tem acesso por meio da internet e outros meios de comunicação às informações sobre a ciência. O que torna necessária a aplicação da alfabetização científica para que ocorra uma contextualização e posteriormente um posicionamento dos alunos frente a questões importantes a respeito dos assuntos da ciência. A literatura que fundamenta a área de Ensino de Ciências (EC) orienta o uso dos experimentos científicos nas aulas da Educação Básica.

Como afirma Gullich e Silva (2013, p.156) “o livro didático ainda é muito utilizado e muitas vezes determina a maneira como o ensino é trabalhado e os currículos que são articulados nas escolas.” Isto é, podemos entender que o livro didático tem a função de orientar as atividades na sala de aula, tanto para docentes como para discentes, comandando o processo pedagógico, orientando o conteúdo e a maneira como trabalhá-lo, pois o conteúdo escolar do currículo em ação é orientado a partir dele. Deste modo, quais são os obstáculos epistemológicos gerados pelos livros didáticos? Considerando que ele consiste num recurso didático, que não tem uma natureza epistêmica, mas de oferecer os resultados das pesquisas.

No ensino de ciências, principalmente na disciplina de Ciências Naturais, com o foco nos experimentos de química, desde o seu emprego no currículo escolar, está sofrendo alterações conforme o período histórico, econômico, cultural, político e social. Foram vários documentos de âmbito nacional e estadual, a partir de 1990, criados para orientar os professores de Ciências Naturais. Como, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais,

com conteúdos ensinados em Ciências Naturais relacionados ao universo, vida e ambiente, saúde, tecnologia e sociedade.

Santana e Bazarno (2014, p. 195) afirmam que “acerca do tema experimentação, abordado nos livros didáticos do autor Carlos Barros, na década de 1970, período com uma efervescência no ensino de ciências, havia a ideia de tronarem os estudantes verdadeiros ‘minicientistas’”. Essa informação ressalta o contexto histórico do currículo em ciências.

As evidências demonstram o papel do livro didático e sua relação com as aulas experimentais, ou seja, a sua interferência no ensino de ciências, em particular na disciplina de ciências naturais. Nas atividades de experimentação em química, é possível chamar atenção para a construção que o livro didático trás do experimento, quando apresenta-se como detentor da verdade e de uma ciência pura.

Percebemos que o livro didático possui uma grande participação no processo de ensino e aprendizagem, porém muitas vezes se adéqua ao contexto social vivenciado. No passado, o processo de ensino e aprendizagem era visto como um reforço positivo, apenas com o intuito de estimular e dar respostas. Hoje, deve ser trabalhada a importância da aprendizagem, baseando-se no ensino construtivista, promovendo aprendizagem com significado.

356

Traçando-se um paralelo com a concepção epistemológica no referido autor, compreende-se que as críticas ao livro didático não são atuais, como podemos observar no livro *A Formação do Espírito Científico* publicado em 1938:

Peguem um livro de ensino científico moderno: apresenta a ciência como ligada a uma teoria geral. Seu caráter orgânico é tão evidente que será difícil pular algum capítulo. Passadas as primeiras páginas, já não resta lugar para o senso comum; nem se ouvem as perguntas do leitor. *Amigo leitor* será substituído pela severa advertência: preste atenção, aluno! O livro formula suas próprias perguntas. O livro comanda (BACHELARD, 1996, p.31).

Bachelard ao realizar a sua crítica faz uma comparação entre os livros didáticos do século XX com os livros didáticos do século XVIII, aborda a distância que existe entre a forma como os conteúdos são apresentados e o dia-a-dia do leitor.

Peguem um livro científico do século XVIII e vejam como está inserido na vida cotidiana. O autor dialoga com o leitor como um conferencista. Adota os interesses e as preocupações *naturais*. Por exemplo: quer alguém saber a causa do trovão? Começa-se por falar com o leitor sobre o medo de trovão, vai se mostrar que esse medo não tem razão de ser, repete-se mais uma vez

que, quando o trovão reboia, o perigo já passou, que só o raio pode matar (BACHELARD, 1996, p.31).

De acordo com Bachelard (1996), a ciência se desenvolve em um processo descontínuo. Para Lopes (1993), que fez na análise de Livros Didáticos em Química mais usados no Brasil, usando a classificação bachelardiana de obstáculos epistemológicos, grafados em itálicos neste texto, demonstra que não há problematização do conteúdo, já que traz uma imediata associação de ideias que são familiares aos alunos.

Bachelard (1996) afirma que o primeiro obstáculo a ser superado é o da opinião, conhecido como “*a experiência primeira*”, porque a experiência será posta acima da crítica, já que a última faz parte necessariamente do elemento do espírito científico, por isso, é necessário ter clareza dos objetivos educacionais empregados na sala de aula. De acordo com Bachelard (1996, p.25) “a primeira experiência ou, para ser mais exato a observação primeira é sempre um obstáculo inicial para a cultura científica.”

A experimentação possibilita ao aluno uma aproximação ao trabalho científico, porém, podemos enfatizar que os objetivos dos experimentos realizados na escola são diferentes dos realizados pelos cientistas, como afirma Ataiade e Silva (2011, p.5)

357

No momento da realização do seu planejamento, o professor deve pensar nas possíveis respostas que explicam os fenômenos envolvidos. Para as atividades experimentais no ensino de ciências, a interpretação de dados ou fenômenos, elaboração de hipóteses, manuseio e instrumentação de equipamentos, resolução de problemas, análise de dados e a argumentação favorecem a relação entre teoria e prática.

Segundo Guimarães (et, al, 2018, p. 1165) “devemos ter em mente que nossos estudantes poderão confirmar, ampliar e modificar sua própria visão de mundo a partir do desenvolvimento de posturas investigativas e mediação docente,” pois, é necessário pensarmos sobre a experimentação além do desenvolvimento de uma “receita”, possuindo um relatório fechado e um resultado esperado.

Em relação ao obstáculo *verbal*, referenciado em Bachelard, é contextualizado no livro didático como afirma Lopes (1993, p.10)

Tendo-se em vista os livros didáticos, a linguagem é um dos pontos que mais necessitam de avaliação criteriosa. O uso indiscriminado de termos científicos, sem distinguir seus significados em relação aos termos da linguagem comum, pode não apenas impedir o domínio do

conhecimento científico, como também cristalizar conceitos errados, verdadeiros obstáculos à abstração. Retêm o aluno no realismo ingênuo ou transmite uma visão anímica e antropomórfica do mundo.

Como exemplo, o uso do termo "nobreza", nas aulas de Química significa possuir baixa reatividade, e alguns livros incorporam o termo de forma a salientar a característica da sociedade humana já que são estáveis, têm bom aspecto, são nobres, como no livro didático de Lembo e Sardella, citado por Lopes (1993). Querem tornar o conhecimento próximo do aluno, porém simplesmente distanciam cada vez mais o aluno do aprendizado, pois não é científico aquilo que se transmite.

Outro obstáculo presente no livro didático e refletido na experimentação é o *substancialista*, destacado por Bachelard (1996), um dos obstáculos mais evidenciado na teoria ácido-base ou como se conhecem pelos livros didáticos, são as funções inorgânicas. Existe grande homogeneidade na abordagem desse assunto com o passar dos anos, de forma que os erros se repetem sem maiores variações. A presença do substancialismo se expressa na racionalização mal feita, capaz de considerar as propriedades ácidas e básicas como intrínsecas ao próton (H⁺) e à hidroxila (OH) encerrados na molécula ou no agregado iônico.

358

Já o obstáculo *animista*, Bachelard (1996), pode ser encontrado no livro didático, como afirma Miranda e Araújo (2012, p.3), quando cita sobre as características dos seres vivos este obstáculo tende a contextualizar os objetos inanimados, articulados na linguagem sobre os átomos aparecem, reitero como átomos macho e fêmea com feições humanas com olhos, bocas nariz.

O obstáculo *realista*, Bachelard (1996) pode ser encontrado nos livros didáticos após os anos 60, em que o realismo aparece como estratégia didática, da mesma maneira que animismo. Lopes (1990, p.195), cita “para a explicação de condutibilidade em metais, Feltre e Setsuo (1970) utilizam a analogia com a avenida engarrafada.” Isto é, da mesma maneira que o engarrafamento causa dificuldades para o trânsito de automóveis, as faixas eletrônicas causam dificuldades para a movimentação dos elétrons, porém, a autora afirma que este tipo de analogia referente ao realismo, mostra uma fragilidade em relação ao assunto.

3.1.1 Estudos experimentais no ensino de ciências a partir de Bachelard

Sabemos que a prática positivista gera resultados decorrentes de repetições com o objetivo de tornar uma “verdade” ou sentença válida, passando a ser fenômeno, em que não se permitem interpretações pessoais. São usados instrumentos como as lupas, microscópios e lunetas para suprir limitações dos órgãos naturais dos sentidos, auxiliando os cientistas e o Método Científico na descrição da realidade de forma mais precisa.

De acordo com Baratieri (et. al, 2008, p.21) “a experimentação aplicada ao ensino de química, segundo uma linha epistemológica empirista e indutivista, geralmente é orientada por meio de roteiros nos quais as atividades são sequenciadas linearmente.” Ou seja, ao fazer uma crítica aos experimentos do tipo roteiro crítica destaca que os alunos preenchem cegamente ao fazer anotações e manipular instrumentos, não fazendo a relação entre o objetivo e como resultado aprendem pouco e não fazem ligações entre a teoria e a prática.

Ainda segundo Baratieri (et. al, 2008, p.21) “atividades experimentais podem assumir um caráter construtivista desde que os professores incentivem os alunos à percepção de conflitos cognitivos, que são motores da aprendizagem porque conduzem os alunos a buscar e confrontar informações, reconstruindo, assim, ideias e maneiras de explicar os problemas.” Isto é, o professor tendo essa perspectiva, pode fazer uma prospecção dos conhecimentos.

Entende-se que epistemologia escolar deveria interferir na didática da sala de aula, como afirma com Astolfi (2012, p.15)

A reflexão epistemológica propõe-se um exame da estrutura do saber ensinado: quais são os principais conceitos que funcionam na disciplina, quais relações unem esses conceitos (qual é então o *status* numa disciplina dada da noção de lei, de teoria), quais retificações sucessivas de sentido se produzem numa história desses conceitos (quais obstáculos foram levantados em sua estrutura).

Em sua obra “*A didática das ciências*”, Astolfi e Develay (2012), tratam sobre o desenvolvimento da embriologia e a observação da fecundação no microscópio, porém eles falam da ideia de ruptura e de obstáculo, pois a abordagem histórica desse conceito de fecundação está relacionada a não linearidade de certo progresso do pensamento científico revelando um desenvolvimento progressivo que possui avanços e recuos, sendo possível indicar obstáculos, uma vez que as teorias não se constituem por uma soma sucessiva de fatos novos, mas de rupturas. Os autores ao citarem Gastón Bachelard, definem que é em termos de obstáculos epistemológico que se deve primeiro colocar o problema do conhecimento

científico e até mesmo da aprendizagem na educação básica. Trata-se de uma ação com vista ao deslocamento do espírito científico no campo da capacidade de abstração.

Para André Giordan (1996, p.158) “o saber científico é, portanto, uma construção da mente, fundado pela confrontação com a realidade, elaborando-se por uma ruptura em relação às evidências anteriores”, desta maneira podemos entender que é importante conhecer o saber científico presente nas disciplinas experimentais.

No campo educacional, as ciências da natureza são também conhecidas como ciências experimentais. Somos levados a questionamentos sobre qual o papel epistemológico da experimentação no desenvolvimento do conhecimento científico e processo de ensino-aprendizagem, sendo necessário realizar uma reflexão sobre a superação dos obstáculos epistemológicos.

Quando Astolfi e Develay abordam sobre as primeiras pesquisas no campo da química, que se originam no século XVIII, onde, por exemplo, se pesquisa sobre a noção de calor, propõem um quadro teórico aos resultados experimentais do período. Foi criada nesse momento a ideia flogística (ideia de Stahl e Becher em 1720), sendo adotada por uma grande maioria de químicos. Para Astolfi e Develay (2012, p. 22) “o flogístico é uma substância contida em todo o corpo e que só se manifesta através de sua separação da matéria, quando se dá a combustão; o que ocorre antes da oxidação, como dizemos hoje em dia.” Isto é, o flogístico estaria unido à chamada “cal metálica” que pode ser encontrada depois da combustão correspondente ao óxido.

Entendemos que o flogístico nunca explicou a massa superior do óxido formado com o metal no início para poder qualificar a massa negativa. Logo após, Lavoisier em 1775, analisou o comportamento da conservação da massa global em uma reação química. Astolfi e Develay (2012), afirmam que o calor não se manifesta somente nas combustões. Contribuindo na variação de temperatura de um corpo. Para os autores citados anteriormente outra teoria do calor-substância se desenvolve no mesmo período do flogístico, é a teoria do calórico de Wolff em 1720 que aborda sobre esta substância que se impregnaria em toda matéria, porém se torna indetectável quando o corpo tivesse equilíbrio térmico.

Fazendo uma correlação com o trabalho de Gomes e Oliveira (2007) podemos entender que seu objetivo foi identificar alguns dos possíveis obstáculos epistemológicos estabelecidos por Bachelard (1996) presentes no ensino de química. Os alunos que participaram da pesquisa cursavam entre a oitava série e o primeiro ano do ensino médio,

além de verificar se a existência dos obstáculos estava relacionada ao material didático utilizado. Assim, após sua realização, pôde-se evidenciar a existência de alguns obstáculos epistemológicos no ensino de atomística em ambas as séries analisadas. Os autores Gomes e Oliveira (2007, p.107) afirmam que “a dificuldade de superação dos modelos utilizados, considerando inclusive que muitos deles não são os atualmente aceitos, mas são mostrados com a finalidade de fazer uma abordagem histórica, são bons exemplos de possíveis entraves”.

Podemos evidenciar a existências desses obstáculos epistemológicos e entender como afirmam Giordan e Vecchei (1996), a escola não pode somente reduzir conhecimentos, mas sim ser inovadora na sua produção e no destaque de sua importância para a sociedade.

4 CONCLUSÃO

Com base nas reflexões acerca dos obstáculos epistemológicos de Bachelard e das dificuldades no processo de ensino e aprendizagem na experimentação, podemos entender que os livros didáticos devem auxiliar os alunos na construção do saber científico. Ao longo do artigo foi desenvolvido sobre a relação sobre o livro didático com a experimentação, em que chegamos à conclusão que muitos deles apresentam obstáculos epistemológicos gerando com isso o distanciamento dos assuntos em relação às novas concepções de ciência.

361

Não foi defendido que o ensino de ciências deve ser altamente abstrato, mas é necessário levantarmos a questão da necessidade de psicanalisarmos a nossa existência, como afirma de Bachelard, pois o conhecimento deverá ter por objetivo o ensino e a aprendizagem, que podem ser auxiliados pelas atividades experimentais considerando suas possibilidades e os seus limites em relação ao processo de ensino-aprendizagem.

Vale ressaltar que devemos desconstruir os obstáculos epistemológicos fundamentados nesse conhecimento e retirar as imagens subjetivas que permeiam os conceitos científicos. Fazendo com o ensino de ciências tenha uma racionalidade toda nova, dinâmica e atual, com os obstáculos epistemológicos que irão ser superados.

Vale ressaltar que a experimentação na perspectiva bachelardina necessita ser subsidiada por uma ação do pensamento que venha promover a formação do espírito científico. Não se pode desprezar o empirismo, tampouco a perspectiva dedutiva, mas não podemos fazer para pensar, é necessário pensar para fazer, o que ele denominou de racionalismo aplicado, necessário também para a educação básica.

REFERÊNCIAS

ASTOLFI, J.; P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. Tradução Magda Senta Sé Fonseca. – 16ª Ed. – Campinas, SP: Papyrus, 2012.

ATAIDE, M.; C.; E.; S.; SILVA, B.; V.; C. As metodologias do ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. **Holos**, ano 27, volume 4, 2011, p. 171 – 181.

Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/620/472>>

Data de acesso: 20/03/2019.

BACHELARD, Gastón. **A formação do espírito científico**. Tradução Estela dos Santos Abreu. 5ª reimpressão. Rio de Janeiro; Contraponto, 1996.

BARATIERI, S.; M.; BASSO, N.; R.; de S.; BORGES, R.; M.; FILHO, J.; B.; da R. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, volume 3 (3), 2008, pp. 19 – 31.

Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID64/v3_n3_a2008.pdf>

362

Data de acesso: 22/03/2019.

BARZANO, M.; A.; SANTANA, S.; B. **Ensino de Biologia – Experiências e Contextos Formativos**/Marco Antônio L. Barzano [et al...] – Goiânia, Índice Editora, 2014. P. 195 – 208.

DELIZOICOV, D.; PERNAMBUCO, M.; M.; ANGOTTI, J.; A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos** – Coleção em Formação. 4ª edição. São Paulo: Editora Cortez, 2007.

GIORDAN, A.; VECCHEI, de G. **As origens do saber das concepções dos aprendeste aos conceitos científicos**. Tradução Bruno Charles Magne – 2ª. Ed. – Porto Alegre: Ates médias, 1996.

GOMES, H.; J.; P; OLIVEIRA, O.; B. de. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre as influências nas concepções do átomo. **Ciências & Cognição**, volume 12, 2007: 96 – 109.

Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347194.pdf>>

Data de acesso: 27/03/2019.

GUILLICH, R.; I.; da C.; SILVA, L.; H.; de A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Revista ensaio**. Belo Horizonte, volume 15, n° 02, maio – ago 2013, p. 155 – 167.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v15n2/1983-2117-epec-15-02-00155.pdf>>

Data de acesso: 27/03/2019.

GUIMARÃES, L.; CASTRO, D.; LIMA, V.; ANJOS, M. dos. Ensino de Ciências e experimentação: reconhecendo obstáculos e possibilidades das atividades investigativas em uma formação continuada. **Revista Thema**, volume 15, n° 3, 2018, pág. 1164 a 1174.

Disponível em: <<http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/991/883>> Data de acesso: 28/03/2019.

LOPES, A.; R.; C. “Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química.” Dissertação de mestrado. **IESAE/FGV**; Rio de Janeiro, 1990.

363

<Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/9089>> Data de acesso: 05/04/2019

LOPES, A.; R.; C. Livros Didáticos: Obstáculos Verbais e Substancialistas* ao Aprendizado da Ciência Química. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, volume 74, 1993, p. 309-334.

Disponível em: <rbep.inep.gov.br/index.php/rbep/article/view/1196/1170>

Data de acesso: 05/04/2019

A UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR PHET COMO INSTRUMENTO DE ENSINO NO CONTEÚDO CINÉTICA QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS

Everton Ramos de Souza^a, Otaniel Vaz Borges Júnior^b, Ettore Paredes Antunes^c

^aUniversidade Federal do Amazonas

^bUniversidade Federal do Amazonas

^cUniversidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

simulações computacionais;
cinética química;
vygotsky.

E-mail:

^a ewertonramsousa@gmail.com

^b otanielbjr@gmail.com

^c ettore.ufam@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas Inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Este trabalho buscou apresentar os resultados adquiridos acerca da eficácia da utilização do PhET como instrumento mediador para o Ensino do conteúdo de Cinética Química. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede pública tendo como alvo 32 alunos do segundo ano do Ensino Médio na cidade de Manaus. Enfatizamos a necessidade de se utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação TIC para o ensino de Conteúdos Químicos de relativa abstração que permitam a interação aluno-conhecimento. A análise mostrou que as simulações permitem explorar o que outros instrumentos não podem, tal como o dinamismo molecular, representação tridimensional das moléculas etc. Ficou evidente que a maioria dos alunos considera o conteúdo de Cinética quanto ao nível de abstração como Médio ou Difícil e que todos consideraram que a utilização de simuladores auxilia no processo de aprendizagem. Notou-se nas respostas que os alunos não tinham domínio da linguagem química, visto que as palavras para expressar os fenômenos visualizados não eram as mais adequadas, todavia, as respostas continham os conceitos fundamentais que podem caracterizar aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

Segundo exigências dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, o estudo da Química deve ser concebido como um meio de interpretação e utilização do mundo físico. Dentre os conteúdos que compõem o currículo de Química do Ensino médio destaca-se o Conteúdo de Cinética Química (BRASIL, 1999).

Com este conteúdo espera-se que os alunos compreendam que as reações químicas acontecem em velocidades diferentes, os reagentes e produtos são consumidos ou formados a uma taxa que é variável dependendo das condições a que o sistema é submetido. E a partir da compreensão desse conteúdo que os alunos perceberão que as reações químicas estão mais presente no cotidiano que se imagina, como por exemplo, no processo de inflação dos airbags dos veículos onde a velocidade da decomposição da azida de sódio acontece na ordem de milissegundos para que o dispositivo funcione adequadamente, na corrosão dos portões das suas casas onde podem levar anos para que se perceba a completa transformação da liga metálica no respectivo óxido, no processo de cozimento rápido dos alimentos na panela de pressão, etc.

Com o advento da Internet, as diferentes ferramentas digitais, softwares e plataformas educacionais oferecem novas perspectivas propiciando aos professores a oportunidade de experimentar novas formas de ensinar, rompendo os paradigmas em que a escola está restrita e possibilitando aos alunos condições favoráveis para a construção do seu conhecimento. Portanto, novos modelos de aprendizagens são possíveis e dialogam com as mais recentes demandas da sociedade. Outro aspecto fundamental é a possibilidade de colocar o aluno como centro do processo de ensino-aprendizagem, no qual ele terá papel ativo na construção do aprendizado mediado pelas novas tecnologias planejadas pelo professor (LOCATELLI, 2015).

A química é convencionalmente aceita como uma área experimental, edificada em conceitos abstratos de difícil compreensão, visualização e representação especialmente pelos alunos. Esse problema pode ser minimizado com a utilização de softwares específicos para a representação de determinados fenômenos Químicos. Por exemplo, simulação do movimento dinâmico das moléculas de um gás com a variação de temperatura e pressão, jogos educativos envolvendo problemas ambientais, laboratório virtual para visualização de reações e vidrarias, entre outros (SANTOS, 2010).

Um exemplo de software que contempla todas as características citadas acima e não e não apresenta erros conceituais quanto às representações dos fenômenos é o PhET (Physics Educacional Technology) é um software gratuito desenvolvido e disponibilizado pela Universidade do Colorado (EUA) que oferece mais de 100 simulações de alta qualidade em diversas áreas da ciência como Química, Física, Biologia e Matemática.

O PhET apresenta qualidades apreciáveis o que faz dele um ótimo candidato para uso em sala de aula. Este não demanda computador com elevado poder de processamento nem demanda conhecimentos em programação, pode ser utilizado online diretamente na plataforma onde é disponibilizado ou ser baixado gratuitamente e executado quando não houver conexão com a internet. Existem 39 simulações disponíveis para uso nas aulas de química que contemplam os conteúdos das áreas de Química Geral, Química inorgânica, Físico-Química, entre outras (PASSOS et al 2019).

Souza et al (2004) destacam os aspectos positivos quanto ao uso dos simuladores afirmando a possibilidade de apresentar a representação química do nível submicroscópico, o qual é fundamental para a compreensão dos outros aspectos característicos do que é ensinado na sala de aula, favorecendo assim de modo substancial o aprendizado dos conteúdos.

Os programas de modelagem exploram a grande potencialidade do computador que é permitir a criação de modelos, explorando as potencialidades do instrumento e estimulando a curiosidade do aluno. Assim, é possível estabelecer um novo sistema de relacionamento entre aluno e conhecimento químico (SCHUHMACHER, 2017).

Souza (2004) defende que a utilização de um programa como desencadeador do processo de aprendizagem não é algo automático. A eficiência do programa dependerá do quanto coeso for a utilização do recurso com o objetivo de ensino. Percebemos em Hack e Negri (2010) que as TIC são instrumentos para a confecção, transmissão e armazenamento de informações, mas é necessário que sob a tutela do professor que os alunos transformem esse dado em conhecimento. É consenso que os instrumentos por si só não produzirão o aprendizado, eles são ferramentas que auxiliam o professor na prática pedagógica. Com tais instrumentos os alunos percebem que a mesma tecnologia empregada os jogos e em outras realidades virtuais são possíveis de serem empregadas em sala de aula.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE mostrou que em 2015 a proporção de domicílios com algum tipo de telefone foi de 93,3%, representando um montante de 64,5 milhões de unidades domiciliares. Na região norte foi uma das regiões que mais apresentou o maior número de domicílios com apenas celulares móveis. Paralelo a isto, o mesmo ano 31,4 milhões de domicílios possuíam microcomputadores, desse total 27,5 milhões de unidades domiciliares tinham computador com acesso à internet (IBGE, 2015). Os dados mostram que as residências estão tendo maior contato com a internet, logo os alunos

que ali residem estão conectados à rede, portanto, a utilização de uma ferramenta tecnológica condizente com a demanda por experiências online ou virtualização da realidade como eles sempre buscam é sempre uma ótima estratégia de conquistar atenção de uma sala de aula.

O aparecimento dos computadores e outros dispositivos digitais no cotidiano das pessoas é um fato marcante. As pessoas em idade escolar que não dispõem de acesso em casa, muito possível fazem uso através da escola. Notou-se no Brasil desde os anos 90 o aumento no uso de Tecnologias de Informação e Comunicação TIC e também o aumento de laboratórios de informática nos ambientes educacionais. O desafio mais latente é fazer uso efetivo e adequado das Tecnologias de Informação e Comunicação no âmbito escolar (SANTOS et al, 2010).

Entretanto, as Tecnologias de Informação e Comunicação TIC ainda têm sido pouco utilizadas na prática dos professores, conforme discutido por Lima (2011) que evidenciou que as TIC de caráter midiático impactam diretamente na vida dos cidadãos no modo de agir, de pensar, principalmente no que diz respeito aos meios de transmissão de informação em massa.

A versatilidade dos recursos midiáticos na educação proporciona a inovação da prática pedagógica do professor, favorecendo o desenvolvimento de habilidades e competências nos alunos, considerando que os recursos utilizados façam parte do cotidiano dos alunos. Essa evidência sugere que se pense na necessidade de incorporar novas tecnologias no meio escolar, como instrumentos interativos e que são presentes na rotina do aluno e dão sentido ao processo de ensino e aprendizagem (LIMA, 2011).

As ferramentas de cunho tecnológico são instrumentos importantes no contexto escolar quando aliadas a uma prática formativa. Processo este, que gera práticas pedagógicas onde a mediação entre alunos e professores e as tecnologias são fundamentais para a construção do conhecimento (MARCOLLA, 2009).

As Tecnologias da Informação e Comunicação podem ser utilizadas por todos os professores desde que a atividade seja bem planejada de forma que atenda as necessidades dos alunos daquela realidade. Souza et al, (2018) desenvolveram uma tabela periódica interativa com resposta em áudio para o Ensino de Química para aluno com deficiência visual. A ideia objetivou trabalhar inclusão social aliada à utilização das TICs. As informações fornecidas pela tabela periódica interativa era massa atômica, família, número atômico, símbolo e características físicas.

A escola é o local que proporciona a construção do conhecimento, para tanto, educadores precisam compreender e se aliar as mais recentes pesquisas referentes ao processo de ensino-aprendizagem, assumindo assim a missão de propiciar condições favoráveis à mesma, no ambiente educacional (BUENOS, 2015).

É necessário que o professor reconheça o papel da tecnologia como recurso facilitador da aprendizagem e enxergue-se cada vez mais como orientador e cooperador do processo de construção do conhecimento do aluno por meio da utilização dos recursos tecnológicos, é requerido do professor uma adaptação na comunicação via mídia (HACK, 2010).

Buenos e Dias (2015) afirmam que a teoria de Vygotsky tem como perspectiva o homem como um conjunto de mente e corpo, organismo biológico e social, interligado em um processo histórico. As relações homem e mundo não ocorrem diretamente, são mediados por instrumentos ou signos fornecidos pela cultura.

Segundo Schroeder, (2007) na perspectiva de Vygotsky, o desenvolvimento humano se dá na interação do indivíduo com a natureza, mas com a manifestação da consciência, fenômeno este que caracteriza o humano como um ser social e cultural. A teoria de Vygotsky evidencia os processos mediados em determinados contextos, permitindo aos sujeitos agir sobre os fatores sociais, culturais e históricos, e sofrer a ação destes, sem romper as conexões entre a dimensão biológica e a simbólica que os compõem. A aprendizagem se dá pelo processo de internalização cultural, num movimento de fora para dentro (SCHROEDER, 2007).

Na teoria de Vygotsky a aprendizagem dos alunos os conceitos não devem ser apresentados prontos e intangíveis. Os conhecimentos científicos, com sua finalidade de explicar, vão de encontro aos conhecimentos cotidianos. Os conceitos espontâneos têm suas origens nas situações cotidianas reais vividas pelo aluno. E os conceitos científicos envolvem uma mediação entre o sujeito e o objeto, criando um movimento dominante sobre os conceitos espontâneos (ibidem).

Diante do exposto, a pergunta que norteou a pesquisa foi: Quais as contribuições da utilização do simulador PhET no processo de ensino-aprendizagem do Conteúdo de Cinética Química dos alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Manaus?

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com 32 alunos do 2^a ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de Manaus e tem caráter qualitativa. Teve como objetivo analisar de que forma a utilização de simulações computacionais auxiliam no aprendizado do conteúdo de Cinética Química. Preferiu-se esse tipo de abordagem devido à consonância entre os instrumentos escolhidos para análise dos dados e por atender melhor os requisitos da pesquisa que são analisar aprendizagem de conteúdo via utilização de instrumento diretamente ligados ao cotidiano do aluno, porém, apresentados como outros layouts nas plataformas comumente utilizadas pelos jovens, nos jogos de realidade simulada, entre outros.

Foi utilizado um questionário inicial que continha seis questões abertas nas quais os alunos deveriam marcar entre as opções as que representavam as dificuldades acerca do Conteúdo de Cinética Química e justificassem a escolha da alternativa. As questões dissertativas demandavam conhecimento superficial acerca de certos conceitos químicos, foi solicitado que escrevessem o que compreendiam sobre catalisador, citar exemplos onde era possível observar cotidianamente processos que envolviam a Cinética Química e em seguida foi solicitado que escolhessem a resposta apropriada para um fenômeno descrito. Foi entregue um texto introdutório que abordava o funcionamento dos Airbags e os como se dá o processo de decomposição do sal que o faz inflar. O texto foi adaptado do terceiro capítulo do livro didático de Química do segundo ano Ensino Médio dos autores Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado.

A entrevista semiestruturada foi utilizada ao fim da sequência de aulas. As perguntas contemplavam tópicos específicos de Cinética Química como distribuição de Boltzman, dinâmica de partículas em função da temperatura e concepção dos alunos acerca do uso do simulador para visualização da dinâmica das partículas.

A Pesquisa foi organizada nas seguintes etapas:

- I. Imersão: Apresentação dos alunos-pesquisadores às turmas e ganho de confiança.
- II. Elaboração do Questionário inicial e construção do Material Didático.
- III. Execução das atividades: Apresentação das aulas e realização das entrevistas.
- IV. Análise e tratamento dos dados gerados ao longo da pesquisa.

A primeira etapa aconteceu simultaneamente a segunda devido ao tempo de

permanência na escola. Iniciou-se com a apresentação do projeto aos alunos e posteriormente aplicação do questionário inicial; o segundo passo referia-se a elaboração de uma sequência didática com 7 aulas; o terceiro passo consistiu na execução da sequência didática enfatizando-se o aspecto histórico do que tange a Cinética Química a começar pela pré-história, com a descoberta do fogo e chegando à atualidade com explicações dos mecanismos modernos de conservação de alimentos devido estudo da Cinética, a sequência didática foi constituída em tópicos que mostravam a evolução dos métodos de conservação de alimentos ao longo da história. A quarta etapa foi a análise dos dados a partir de referências que abordam o Ensino de Química a partir de recursos tecnológicos.

Para a análise dos dados foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo de Moraes (1999), a qual consistem em linhas gerais, no processo de desmontagem dos textos em busca de unidades de significados que posteriormente são categorizadas e interpretadas mediante a reconstrução e ressignificação dos discursos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de dados do projeto iniciou-se com a aplicação do questionário inicial, que objetivou de recolher informações acerca da concepção dos alunos quanto ao grau de dificuldade com o qual concebiam a disciplina de Química, o conteúdo de Cinética Química e também descobrir os conhecimentos prévios dos alunos referentes ao conteúdo citado.

A primeira pergunta do questionário "Em geral como você avalia a disciplina de Química quanto ao grau de dificuldade de entendimento dos conteúdos?" tinha o intuito de classificar como os alunos encaravam a disciplina de Química. Para isso, a questão possuía três alternativas, sendo elas divididas: fácil, médio e difícil. Os dados coletados mostraram que 64% dos alunos consideram como "dificuldade Média" aprender Cinética Química, ao passo que 36% consideraram Difícil e nenhum aluno considerou Fácil.

As respostas dos alunos apresentaram as mesmas tendências das pesquisas presentes na literatura, tal como a de Campos (2018), na qual as maiores dificuldades no aprendizado de cinética química residem na aplicação de conceitos matemáticos necessários para ensinar certos conteúdos e a principal dificuldade jaz na maneira como o professor "explica", ou seja, a prática pedagógica do professor não favorece. Assim, é de suma importância que os educadores se apossam das ferramentas tecnológicas disponíveis para auxiliar no Ensino e que minimizam a abstração dos conceitos, tal como os simuladores PhET, que auxiliam na

visualização da representação dos fenômenos do nível submicroscópico.

A segunda pergunta do questionário era a respeito do grau de dificuldade do conteúdo de Cinética Química. Os dados mostram que a maioria dos alunos 68% concebem o conteúdo como de nível médio no que tange o grau de dificuldade de aprendizado, 28% afirmam que o conteúdo é de difícil compreensão, apenas 4% do total concorda que o conteúdo é de fácil compreensão. Comparativamente em um estudo Lopes (2015) ao desenvolver uma pesquisa apresentou que 62% dos alunos assinalam o conteúdo como mediano e 22% como difícil. A explicação das respostas, segundo o autor, deve-se ao uso demasiado de livro, descontextualização e ênfase em memorização.

As outras questões que compõem o questionário são de cunho qualitativo e tinham por objetivo descobrir o nível de conhecimento dos alunos acerca do conteúdo. A terceira pergunta buscava o que eles lembravam sobre o que tinham visto sobre Cinética Química em outros momentos e assuntos anteriormente. E 36% da turma não responderam à pergunta alegando que não lembraram e os outros 64% responderão coisas como *velocidade de reação*, *superfície de contato*, *controle de velocidade de reação*, etc. A baixa proporção dos alunos que interliga dos conhecimentos revela a fragmentação do conhecimento na Educação Básica, na qual os alunos não conseguem concatenar conteúdos de bimestres diferentes e muitas vezes se quer percebem a própria continuidade entre os assuntos.

A quarta questão buscava verificar o que os alunos entendiam por catalisador. Do total, 52% da turma respondeu que um catalisador "*acelera a reação química*", como escrito por diversos alunos no questionário. Nenhum aluno usou do argumento que um catalisador diminui a energia de ativação e, por conseguinte, favorece a formação mais rápida do produto. Outros 12% da turma apresentaram ideias errôneas quanto ao catalisador. Como por exemplo, confundir com inibidor e dizer que os catalisadores diminuem a velocidade da reação. Da turma 28% deixou o espaço da resposta em branco e 8% escreveram frases sem sentido ou que não auxiliaram na pesquisa.

A quinta pergunta do questionário pedia para os alunos dissertarem acerca da importância de estudar o Conteúdo de Cinética Química e dizer se o que foi visto na escola poderia ser relacionado a algum fenômeno observado no cotidiano. As respostas em branco foram responsáveis por 32% dos resultados. Esses números podem ser o reflexo da falta de contextualização dos Conteúdos Químicos nas escolas pois são apresentados os conteúdos do

currículo, porém, não é feito relações com a realidade. Os alunos que consideravam que havia importância em se estudar o conteúdo e que havia fenômenos cotidianos que poderiam ser explicados com os conhecimentos de Cinética Química vistos na escola somaram 40%. Os alunos que escreveram frases aleatórias sem nexo algum com os fenômenos contabilizaram 20% das repostas obtidas e por fim os que deixaram a questão em branco somaram 8% da amostragem.

A última pergunta, comum em questões dos vestibulares, onde demandou do aluno domínio do conteúdo e habilidade em resolução de problemas. A questão era a seguinte: "*A sabedoria popular indica que, para acender uma fogueira, devemos utilizar lascas de lenha e só depois colocar as toras. Em condições reacionais idênticas e utilizando massas iguais de madeira em lascas e em toras, verifica-se que a madeira em lascas queima com maior velocidade*". O fator determinante, para maior velocidade da reação, é o aumento da: a) Pressão b) Temperatura c) Concentração d) Superfície de Contato e) Catalisador.

Para essa questão foram criadas 6 categorias, 16% dos alunos marcaram que era devido à pressão, 28% respondeu que era por conta da temperatura, 8% que era por devido à concentração, 28% escolheu a alternativa correta que era superfície de contato, 12% escolheu a alternativa que afirmava que era devido ao catalisador e outros 8% marcaram mais de uma alternativa, portanto podemos concluir que interpretaram incorretamente.

Os erros nessa questão foram bem significativos, a parcela que marcou alternativa "pressão" provavelmente não têm domínio conceitual dos dois conteúdos (pressão e cinética). Observada esse déficit, a sequência de aula foi planejada de modo que se trabalhou o conceito de pressão quando de abordou a dinâmica dos gases. Quanto à escolha pela temperatura pode-se imaginar que foi uma resposta mais intuitiva, senso comum. Essa resposta pode ter sido induzida porque a temperatura também catalisa uma reação química, entretanto, não foram analisadas as condições que o sistema estava submetido ou não foi dedicada atenção à leitura do problema, induzindo ao erro.

Os alunos que marcaram "concentração" também podem ter chegado à conclusão através dos seus conhecimentos elementares de química, muito próximos ao senso comum: quanto mais a concentração mais "forte" será algo. Desta maneira pode ter operado o pensamento de que à medida que se adiciona lenha numa fogueira as chamas aumentam. Mas uma vez o problema foi interpretado por outro viés, foi considerado errôneo.

Apenas 28% interpretaram o problema e chegaram à resposta correta, analisaram de forma coerente o que era solicitado, e fazendo relações com seus conhecimentos acumulados e descartando as alternativas que fugiam ao escopo do problema.

É possível aferir com base nos dados obtidos que os alunos lembram pouco do que viram em sala de aula, talvez por falta de motivação ou porque da maneira que lhes foi apresentado não despertou interesse ou não era possível relacionar com o que conhecem. A motivação dos alunos envolvem fatores diversos que vão desde a motivação do próprio professor que é o influenciador direto na motivação do aluno chegando à motivação dita extrínseca baseada na recompensa seja por ganhar algum prêmio ou prestígio social (SEVERO e KASSEBOEHMER 2017).

Dada perspectiva de Vygotsky, e a relação de confiança entre professor e alunos o instrumento adequado para a coleta final dos dados referentes à aprendizagem do Conteúdo de Cinética Química é uma entrevista. As entrevistas têm uma série de características, todavia, para essa pesquisa os interesses eram: As pautas devem seguir uma ordem e guardar relação entre si. O entrevistador faz apenas as perguntas indispensáveis, poucas perguntas diretas e deixa o entrevistado confortável para falar livremente, à medida que reporta às pautas assinaladas (GIL, 2011).

O simulador PHET está disponível no site da Universidade do Colorado e foi feito download deste para simular o comportamento das moléculas quando se aumenta ou diminui a temperatura, pressão ou quantidade de matéria. Foi utilizado durante duas aulas da sequência didática, cada aula teve duração de 45 minutos. A simulação era visualizada por todos na sala porque o simulador estava instalado no computador do pesquisador que conectado a um projetor permitia aos alunos visualizarem o comportamento que era escolhido por eles. Abaixo nas figuras 1 e 2 podem ser visualizadas a imagem do layout da página inicial de abertura do simulador e a imagem de uma das simulações realizadas no decorrer das aulas. É visualizado na tela a pressão e temperatura que o sistema está submetido e podem ser modificadas com o auxílio do mouse, quando é modificado uma dessas variáveis a resposta é refletida no grau de agitação das partículas.



Figura 1 – Tela de abertura do simulador
Fonte: Souza, 2019.

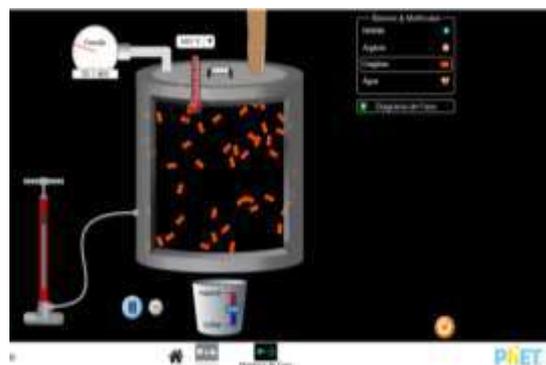


Figura 2: Tela de uma das simulações
Fonte: Souza, 2019.

Foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturada que tinha por objetivo coletar informações sobre o que os alunos haviam aprendido utilizando o simulador bem como saber o parecer deles sobre a utilização de recursos visuais nas aulas de Química. A entrevista foi estruturada de forma que a pergunta era direcionada para todos simultaneamente, quem estivesse disposto a dar sua contribuição iniciava e passava a fala ao próximo.

A primeira pergunta foi: *Em sua opinião as simulações feitas nas aulas ajudam no entendimento dos assuntos?* A resposta foi unânime entre eles, todos disseram à sua maneira que as simulações ajudam no entendimento do conteúdo. O aluno chamado ficticiamente de João destacou, *“no computador como as partículas se mexiam quando aumentava a temperatura e abaixava...”* aqui podemos refletir que o instrumento auxilia na construção da ideia do modelo mental do aluno da dinâmica das partículas sob determinadas condições. Seria impossível representar numa lousa o dinamismo molecular. Quando fazemos o uso apenas da lousa e das imagens do livro abre-se margem para as lacunas na aprendizagem ou construção das concepções alternativas no momento da fala e representação na lousa utilizada pelo professor tentando explicar tais modelos.

A segunda pergunta da entrevista foi: *“Em que aspecto a simulação computacional do movimento das partículas ajudou na compreensão do conteúdo de Cinética Química?”*. Os alunos, no geral, destacaram que a simulação auxiliou em especial no dinamismo das partículas. Os alunos têm muita dificuldade de entender que a matéria não é estática.

A aluna Maria relatou: *“Deu pra ver como as partículas se movimentam mais com o aumento da temperatura que quando a temperatura está baixa diminuem a movimentação...”* A partir dessa fala podemos concluir que os alunos entendem que à medida que se varia a

temperatura também varia a velocidade cinética das partículas. Mortimer (2011) afirma que durante as explicações que tangem o conteúdo de modelos atômicos se discute o conteúdo de forma que se dê ênfase no formato esférico perpetuando o modelo de Dalton e negligencia-se a explicação de que a matéria é constituída de partículas, e que estas se movem livremente pelo espaço vazio.

A terceira pergunta da entrevista foi: "*Quando aumentamos a temperatura de um sistema que é constituído de água como em uma panela de pressão o que se observou na simulação computacional?*" O aluno José respondeu: "*as partículas tem uma velocidade maior que antes porque ganharam energia.. Acho que é isso...*" nessa fala observamos a insegurança no final da resposta. Por vezes os alunos não conseguem expressar-se com os termos químicos adequados, mas percebemos que houve aprendizado, entretanto falta-lhe maior domínio dos jargões adequados. É nesse momento que a abordagem do professor deve ser cuidadosa, os alunos devem ser instigados a tirar suas dúvidas e motivados a formular suas próprias respostas.

A outra pergunta que foi avaliada: "*De acordo com as aulas que você assistiu o que você pode dizer acerca do gráfico?*" As duas falas que representaram a tendência geral das respostas foram: "*Apresenta as velocidades e a quantidade... Que um número pequeno de partículas estavam em alta e baixa velocidade e a maioria estava em uma velocidade entre alta e baixa, no caso média...*" Ou, "*tem haver com as partículas em velocidades altas e baixa, média...*" Percebemos que os alunos compreenderam que de fato há uma relação entre o número de partículas e a velocidade destas. Mas que por falta de domínio de domínios de interpretação não conseguem expressar com o domínio próprio da linguagem científica, mesmo com a legenda nos gráficos.

Quando se trata de interpretação de questões que envolvem gráficos os alunos sempre tendem a dizer que não sabem, esse porque é justificador devido esta ser uma parte do ensino que geralmente é negligenciada, os alunos tendem a sair do Ensino Médio sem saber interpretar gráficos e tabelas. Os PCNs ressaltam a importância de aprender a construir de textos e extrapolar a capacidade argumentativa a partir de informações representadas em gráficos e tabelas (Brasil, 1997).

4 CONCLUSÃO

A partir das análises percebe-se que os alunos conseguiram compreender o conteúdo,

entretanto, não conseguem explicar usando os termos referentes ao jargão químico. Detalhe esse que pode levar ao professor desconsiderar completamente a resposta dos alunos considerando-a como incorreta conseqüentemente desencorajando-o a construir suas próprias respostas, e por fim transformando-o num repetidor de conceitos prontos e acabados.

As pesquisas mostram que maioria dos alunos consideram o conteúdo de Cinética Química difícil. Aqui observamos que apenas 4% dos alunos classificaram como fácil e o restantes classificaram como difícil 28% e como médio 68%. A parcela das respostas descritas como difícil e médio é bem significativa, reforçando a importância de instrumentos tecnológicos que auxiliem na representação dos fenômenos Químicos desse Conteúdo.

É imprescindível destacar que os alunos gostam das representações que as simulações proporcionam porque o layout dos programas lhes é comum devido ao imenso contato que têm com a Internet. Algumas plataformas interativas permitem que sejam simulados rotinas de laboratório, preparação de reação entre outros. Todos esses recursos podem garantir a atenção durante as aulas de Química.

Foi possível observar que mesmo eles estando no segundo ano do Ensino Médio, portanto, já veem Química desde o 9º Ano, mas o domínio do jargão básico da disciplina é deficiente. Pode ser que os professores estejam dando ênfase em equações, reprodução das palavras dos livros didáticos e tenham negligenciado a importância que é aprender e fazer uso dos símbolos próprios da Ciência Química. Não é possível que os alunos desenvolvam pleno aprendizado se desconhecem o básico da simbologia.

Devido ao tempo de permanência na escola e esse problema ter sido constatado ao fim da pesquisa, não foi possível criar meios para priorizar o aprendizado paralelo da linguagem química à medida que se avança com os conteúdos programados para o ano letivo.

Portanto as simulações são instrumentos que se utilizados de forma adequada podem ser uma ferramenta de ensino imprescindível para o ensino de conteúdo de relativa abstração, onde há demanda por utilizar imagens, analogias ou modelos que podem por vezes causar confusão ou ajudar a firmar concepções alternativas, uma vez que se usa recursos que não permitem apresentação do dinamismo das partículas.

A versatilidade desses recursos foi defendida ao longo do texto é clara quando é possível perceber que suas aplicações como instrumentos de Ensino não se limitam a uma parcela dos estudantes. Os simuladores e imagens possibilitam aos alunos visualizar a

representação de um fenômeno auxiliado por cores e animação, entretanto, aos alunos com deficiência visual, este recurso é inadequado, assim, é necessário que o educador tenha consciência que uma única estratégia didática ou um único recurso não serão o bastante para alcançar todos os alunos, demandando habilidades de criatividade para criação de instrumentos que não excluam da experiência das TICs alunos com alguma limitação física.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: 1997.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMT, 1999.

BUENO, F. F. L.; DIAS, R. F. N. C.; O Processo Ensino Aprendizagem na Perspectiva da Teoria Histórico-Cultural de Lev Vygotsky. **Revista Triângulo**. v. 8, n. 2: 172 -184, 2015.

CAMPOS, C. S.; BRITO, A. L.; OLIVEIRA, E. N. A.; BIZERRA, A. M. C. O discurso discente sobre o professor e as aulas de química: um diálogo com a pedagogia humanista de Paulo Freire. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 4, n. 12, 2018.

HACK, J. R.; NEGRI, F.. Escola e tecnologia: a capacitação docente como referencial para a mudança. **Ciências & Cognição** 2010; v. 15.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

LIMA, É. R. P. O.; MOITA, F. M^a. G. S. C. A Tecnologia e o Ensino de Química: Jogos Digitais como Interface Metodológica. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p.

LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte”. **Revista Tecnologias na Educação** – Ano 7 – n. 12 – Julho 2015.

LOPES, J. A., O Ensino de Cinética Química na Perspectiva CTSA na Educação Básica: ESTUDO DE CASO. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologias, 2013.

MARCOLLA, V. As Tecnologias de Informação e Comunicação no Ambiente Educacional. GT-16: **Educação e Comunicação**, 2009, Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GT16-5005--Int.pdf>>. Acesso em 05 de Setembro de 2018.

MORAES, R. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; EL-HANI, C. N. Bases Teóricas e Epistemológicas da Abordagem dos Perfis Conceituais. **Tecné, Episteme y Didaxis** n. 30, 2011. p. 111 - 125.

PASSOS, I. N. G.; SOUSA, J. L. S.; SOUSA S. F.; LEAL, R. C. Utilização do Software Phet no Ensino de Química em uma Escola Pública de Grajaú, Maranhão. **Revista Observatório**, Palmas, v. 5, n. 3, p. 335-365, maio. 2019.

RAUPP, D.; SERRANO, A. Desenvolvendo Habilidades Visuoespaciais: Uso de Software de Construção de Modelos Moleculares no Ensino de Isomeria Geométrica em Química. **Experiências em Ensino de Ciências** – v. 4, n.1, p.65-78, 2009.

SANTOS, D.O.; WARTHA, E. J.; FILHO, J. C. S. Softwares educativos livres para o ensino de química: análise e categorização. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química, 15 (XV ENEQ)**, 2010, Brasília. Atas... Brasília, 2010.

SCHROEDER, E. Conceitos Espontâneos e Conceitos Científicos: O Processo da Construção Conceitual em Vygotsky. **Atos de Pesquisa em Educação** – PPGE/ME FURB. v. 2, n. 2, p. 293-318, 2007.

SCHUMACHER, V. R. N.; ALVES, J. P.; E. SCHUMACHER. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017.

SEVERO, I. R. M.; KASSEBOEHMER, A. C. Motivação dos alunos: reflexões sobre o perfil motivacional e a percepção dos professores. **Química nova escola**, v. 39, n. 1, p. 75-82, 2017.

SOUZA, E. G.; VIEIRA, D. H. B.; CARVALHO, A. W.; GOMES, M. F.; SANTOS, G. A. Construção de uma tabela periódica interativa com recurso de áudio adaptada para o ensino de Química a estudantes com deficiência visual. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 12. 2018.

SOUZA, M. P.; SANTOS, N.; MERÇON, F.; RAPELLO, C. N.; AYRES, A. CÉSAR S. Desenvolvimento e Aplicação de um Software como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem de Química. **XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE** – UFAM - 2004.

PROCESSOS DE ENSINO E DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM COM A MATEMÁTICA

Heric Frankles Batista Soares ^a, Gerson Ribeiro Bacury ^b

^a Universidade Federal do Amazonas

^b Universidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Processos de Ensino;
Professor que ensina Matemática;
Dificuldades de aprendizagem.

E-mail:

^a heric.fbs@gmail.com

^b gersonbacury@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a
formação de professores

ISSN 2527-0745

RESUMO

O artigo resulta das nossas reflexões do decorrer do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e das discussões advindas do Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática (GEPIMat) de modo a estudarmos os processos de ensino e as dificuldades de aprendizagem dos estudantes nos Anos Iniciais. Nesse sentido, indagamos: Que metodologias de ensino são abordadas nos Anos Iniciais e os fatores que dificultam a aprendizagem com base no IDEB? Para tanto, objetivamos: Conhecer os as metodologias de ensino e os fatores que dificultam o aprendizado da Matemática nos estudantes do 5º ano das Anos Iniciais. Nesse caminho adotamos a estrutura do “ciclo de pesquisa” que compreende três etapas: a fase exploratória; o trabalho de campo; e, a análise e tratamento do material empírico e documental, sendo a observação direta, a entrevista e questionário com perguntas mistas, nossas ferramentas para a recolha das informações. As análises das informações via relatos e questionários foram obtidas junto aos dez estudantes de uma escola da rede municipal de ensino da cidade de Manaus e seus respectivos pais e/ou responsáveis e um professor da turma do 5º ano do Ensino Fundamental, da referida escola. Quanto aos resultados, verificamos que a principal metodologia utilizada pelo professor é pautada na resolução de problemas, todavia, há dificuldades nesse processo de ensino muito por conta da má qualidade do material didático, questões estruturais da sala de aula e a falta de outros momentos para realizar as atividades propostas.

1 PRIMEIROS OLHARES...

A Matemática tem sido um desafio na história da educação brasileira quando se observam os resultados obtidos nas avaliações dos estudantes, a partir dos indicadores internacionais. Por outro lado, cabe mencionar que essa área do conhecimento compõe ferramenta essencial para a vida cotidiana do cidadão, e por isso precisa ser encarada não como simples disciplina escolar, mas, também, como instrumento de relação social.

Em paralelo, a qualidade da educação é assunto que exige análise de diversas variáveis e por isso a crença de que somente serão possíveis aproximações da verdade que a

caracteriza. Levando a considerar modelos de metodologias, objetivos que se deseja alcançar, recursos disponíveis para a execução de tais objetivos e atores que compõem a execução das práticas em sala de aula. Tais fatores repercutem diretamente na proposta educacional e são possíveis de serem avaliados e refletidos: tanto com base em documentos públicos quanto no cotidiano escolar.

Avaliar é condição precípua para identificar melhorias em qualquer aspecto da vida humana. No caso do trabalho com a Matemática na sala de aula busca-se entender onde estão as disparidades em relação aos objetivos que se pretende atingir. Daí a importância de se considerar alguns elementos como fatores que podem, mesmo que por aproximação, gerar reflexão em torno das condições, tanto do ponto de vista da metodologia do ensino da Matemática, quanto dos demais fatores que compõem o processo de ensino-aprendizagem.

Nessa perspectiva, o artigo em questão resulta das nossas reflexões do decorrer do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e das discussões advindas do Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática (GEPIMat) – cujo líder e nosso orientador é o segundo autor desse artigo – de modo a estudarmos os processos de ensino e as dificuldades de aprendizagem dos estudantes nos Anos Iniciais.

Isto posto, buscamos novas propostas para o ensino e aprendizado da Matemática na Educação Básica. Desta feita, partimos da seguinte inquietação: Que metodologias de ensino são abordadas nos Anos Iniciais e os fatores que dificultam a aprendizagem com base no IDEB? Para tanto, objetivamos neste texto acadêmico: Conhecer os as metodologias de ensino e os fatores que dificultam o aprendizado da Matemática nos estudantes do 5º ano dos Anos Iniciais.

Em nossa compreensão, esses destaques referentes ao uso de metodologias para o enfrentamento das dificuldades no aprendizado da Matemática, pelos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental I se configura em um processo envolto de complexidades e em desafio para o professor que ensina Matemática. Sobre esse ponto de vista passaremos a discutir na seção seguinte.

1.1 Os desafios do ensino-aprendizagem para o professor que ensina Matemática

Em nossas reflexões está a preocupação com o ensino e com aprendizado da Matemática na Educação Básica, com destaque, nos Anos Iniciais, na qual compreendemos que o ensino e o aprendizado da Matemática devem ir além de “repetições e mecanizações” requer o envolvimento dos estudantes em atividades que viabilizem suas práticas sociais e, quando possível, a investigação: sempre com a mediação do professor, ademais:

Conceber a aprendizagem e a aula de matemática como “cenário de investigação” ou como cenário/ambiente de aprendizagem requer uma nova postura do professor. Ele continua tendo o papel central na aprendizagem do aluno, mas, de forma a possibilitar que esses cenários sejam criados em sala de aula. (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 35)

Nessa direção, compreendemos a importância do papel de cada sujeito nesse processo de ensino e de aprendizagem, em outras palavras, para que o estudante esteja engajado e ávido por novos conhecimentos é necessário que o professor oportunize atividades desafiadoras levando-o à maior interação e concentração: saindo de sua “zona de conforto” e adentrando na “zona de risco”, que na acepção de Skovsmose (2008), é o espaço de possibilidades para novas aprendizagens propiciando desafios tanto para o professor quanto para os estudantes levando-os a fazer novas descobertas. O que é ratificado por Pereira et al (2015, pp.108-131) quando propõem “o uso de episódios históricos no ensino de matemática: uma sequência didática utilizando quadrinhos”, com o objetivo de aproximar o conteúdo matemático, que é histórico, dos estudantes no século 21: tornando-o atrativo para melhor aprendizagem. Da Costa e Pavanello (2018, pp.207-210) também na busca de práticas que viabilizem a educação matemática, utilizam jogos com estudantes do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I.

Certamente, para que esse processo traga resultado requer que o professor detenha não somente o saber pedagógico, mas, também o saber matemático que compreende uma dimensão epistêmica, identitária e sobretudo social haja vista que

“Saber matemática” não é somente saber definições e teoremas para reconhecer o momento de utilizá-los e aplicá-los, é “dedicar-se aos problemas” em um sentido amplo, que inclui encontrar boas perguntas assim como encontrar soluções. Uma boa reprodução da atividade matemática, por parte do aluno, exige que este intervenha nessa atividade, o que significa que ele deve formular enunciados e provar proposições, construir modelos, linguagens, conceitos e teorias, colocá-los à prova e realizarem intercâmbio com os outros, reconhecer os que estão de acordo com a cultura matemática e considerar aqueles que são úteis para a continuidade de sua atividade. (CHEVALLARD; BOSH; GASCÓN, 2001, p. 213)

Destas compreensões, concebermos o segmento das Anos Iniciais como a base da alfabetização matemática pautada na criticidade, segundo Skovsmose (2001), vai para além de uma competência relativa à habilidade de escrever, habilidade de ser testada e comprovada, possui também uma dimensão crítica, a qual permite aos envolvidos no processo de ensino e

de aprendizagem participar no entendimento e transformação de sua sociedade, se configurando no primeiro passo para a emancipação social e cultural.

Assim, no Brasil, o governo federal via Ministério da Educação (MEC) buscando reconhecer a importância da Matemática na formação do cidadão crítico, criou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em 2007, por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) que considera o desempenho de estudantes tanto em Língua Portuguesa quanto em Matemática para obter o referido indicador.¹ Com destaque, no município de Manaus a meta do IDEB 2015 para 4º / 5º ano do Ensino Fundamental era de 4,6 (quatro vírgula seis) numa escala de 0 (zero) a 10 (dez).

Vale ressaltar que desde os anos de 1995, segundo Pires (2000), o governo brasileiro iniciara o trabalho de elaboração de um currículo nacional para a Educação Básica: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). O autor destaca ainda, nesse documento relativo ao ensino de Matemática, o problema do processo de formação do professor e da dependência do livro didático: que muitas vezes contém qualidade insatisfatória.

Ressalta também que esse documento traz questões inovadoras para o aprendizado da Matemática, tais como: instrumento de compreensão e leitura de mundo; estímulo do interesse, da curiosidade, do espírito de investigação; e, o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Em nossos estudos sobre os PCN encontramos algumas possibilidades para o enfrentamento das dificuldades de aprendizagem dos estudantes, indicando “Alguns caminhos para ‘fazer Matemática’ na sala de aula” (BRASIL, 1997, p.42), em outras palavras, esse documento enfatiza a importância de trabalhar os conteúdos matemáticos via recursos metodológicos, tais como: o uso de jogos, história da Matemática, resolução de problemas, tecnologias e tratamento da informação.

A proximidade, o acesso e a prática com esses recursos metodológicos vem sendo uma das ações para a nossa constituição e formação como um professor que ensina Matemática. Esse processo se inicia em nossa inserção como membro do Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática (GEPIMat)²/UFAM, cujo o objetivo é contribuir com a formação de futuros professores de Matemática, mediado por “Práticas Investigativas” (BACURY, 2017), com base na abordagem colaborativa, é organizado e constituído de forma interdisciplinar ao agregar a Educação Matemática, a Matemática e alguns campos da Educação.

¹ Para maiores informações, consultar: <http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/portal-ideb>.

² Para maiores informações, consultar: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1912501128293860>

Dentre as atividades que desenvolvemos nesse grupo, destacamos: a discussão de textos acadêmicos e científicos; a produção de sínteses; os olhares interdisciplinares para a formação de professores que ensinam Matemática; a relação entre a Matemática acadêmica e a Matemática escolar, além de fomentar atividades destinadas para a iniciação à docência e à pesquisa já na graduação. Haja vista que agrega professores da rede pública de ensino, do ensino do 3º grau, estudantes de Pós-graduação e, também, dos Cursos de Licenciatura.

A partir desses novos aprendizados que foram compartilhados e refletidos no GEPIMat nos debruçamos a discutir nesse artigo, tendo como objeto de estudo as metodologias de ensino utilizadas pelo professor no âmbito das Anos Iniciais e os fatores que dificultam o aprendizado da Matemática, com destaque, para os estudantes do 5º ano.

Nessa perspectiva, passaremos a discutir na seção seguinte, o caminho adotado para a recolha e análises das informações.

2 OS PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Dadas as características da pesquisa e levado em consideração o objeto de estudo, optamos pela abordagem qualitativa, que na acepção de Oliveira (2014), se constitui num processo que permite a reflexão e análise da realidade via utilização de métodos e técnicas de compreensão detalhada do objeto de estudo.

Nesse caminhar adotamos a estrutura do “ciclo de pesquisa” proposto por Minayo (2015), que compreende três etapas: a fase exploratória; o trabalho de campo; e, a análise e tratamento do material empírico e documental.

O trabalho de campo deste ciclo de pesquisa foi realizado de agosto de 2016 a julho de 2017 (duração de 12 (doze) meses) numa escola da rede municipal de ensino da cidade de Manaus, mais precisamente na zona leste, próximo ao campus da Universidade Federal do Amazonas.

Como critério na definição da escola tomamos como base o IDEB, uma vez que este indicador é calculado considerando desempenho de aprendizagem de conteúdos de Língua Portuguesa e de Matemática. O IDEB da referida escola possuía relevância; oferecendo subsídios à intenção da pesquisa em conhecermos as metodologias de ensino e os fatores que dificultam o aprendizado da Matemática nos estudantes do 5º ano das Anos Iniciais-

Utilizamos também as outras ferramentas para a recolha das informações, como a observação direta e entrevistas, nas quais foram utilizados formulários necessários. Por se tratar uma pesquisa com menores de idade foi adotado o Termo de Compromisso Livre Esclarecido (TCLE) no qual os pais e/ou responsáveis pelos estudantes manifestaram sua

autorização para que elas participassem da pesquisa e a divulgação dos resultados para fins de pesquisa em educação. Também fizemos uso de um questionário com perguntas mistas.

Os colaboradores da pesquisa foram 10 (dez) estudantes cursando no mínimo, 02 (dois) semestres do curso de Matemática na escola, assim como, pela sua voluntariedade de participação na pesquisa, seus respectivos pais e/ou responsáveis e um professor da turma do 5º ano do Ensino Fundamental.

Nessa direção, de modo a atingirmos o objetivo desta pesquisa, foram questionados os envolvidos sobre as metodologias de ensino que são utilizadas nos Anos Iniciais e, também, sobre os fatores que dificultam a aprendizagem com base no IDEB. Os elementos que compuseram essas análises serão discutidos na sessão seguinte.

3 ANÁLISES DAS INFORMAÇÕES RECOLHIDAS

A recolha das informações ofereceu matéria-prima para reflexão numa perspectiva de análise dialética considerando os sujeitos do processo ensino-aprendizagem: estudantes, pais e/ou responsáveis e o professor de modo a buscar os elementos que auxiliassem nos encaminhamentos ou em reflexões para buscarmos respostas à nossa questão de pesquisa.

Assim, procedemos quanto a refletir sobre os relatos dos colaboradores da pesquisa, evidenciados nas temáticas/categorias de análise apresentadas a seguir:

a) As metodologias de ensino com a Matemática:

No item, a “Prática docente em Matemática” (RAFAEL, 2016, p.34) reitera a necessidade de constante reflexão crítica pelo docente a respeito do seu fazer, considerando não somente os índices de monitoramento de resultados objetivos, mas a formação educativa do indivíduo, enquanto ser social e histórico. Para tal, evoca o pensamento freireano como fundamentação que arremata esse aspecto, evocando a necessidade do rigor metodológico na condução dos discentes na sua formação epistemológica.

Nesse momento intencionamos identificar que metodologias eram utilizados pelo professor em sua prática na sala de aula. Com base no Quadro 01, a seguir. Ao pronunciar-se, o professor evidenciou que toma como base a:

“[...] Prova Brasil, com leitura, resolução de problemas de forma lúdica, participativa, com ação conjunta da família.” (PROFESSOR DE MATEMÁTICA)

Quadro 1 – Recorte de relato do professor de Matemática do 5º ano
Fonte: Entrevista ao pesquisador em 2017

O relato evidencia que o recurso metodológico utilizado pelo professor em suas práticas com a Matemática na sala de aula, é o recurso à resolução de problemas. Segundo Brasil (2011), a matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Saeb e da Prova Brasil tem seu foco na resolução de problemas. Ademais, essa opção do professor só vai surtir efeito quando os estudantes forem levados a situações desafiadoras para resolver e trabalhar para desenvolver estratégias de resolução.

Todavia o próprio documento alerta para uma questão importante no processo de ensino com a Matemática: “A Matriz de Referência de Matemática, diferentemente do que se espera de um currículo, não traz orientações ou sugestões de como trabalhar em sala de aula.” (BRASIL, 2011, p.106). Algo que vai de encontro ao que preconiza os PCN, haja vista que segundo Brasil (1997), resolver um problema não se resume somente em dar resposta aplicando procedimentos adequados, é preciso desenvolver certas habilidades nas quais o valor da resposta correta ceda espaço ao valor do processo de resolução.

Essa questão também é reforçada por Chevallard; Bosh; Gascón (2001), pois ao resolver um problema, o estudante formula enunciados e prova proposições, de modo a colocá-los à prova e realizarem a discussão com os demais colegas.

Com a aparente limitação desse recurso somado ao pouco tempo para a disciplina na escola, se faz necessário que o professor recorra a outros recursos de modo a diversificar sua prática na sala de aula, assim como, o complemento desse aprendizado com a ajuda da família.

Nessa direção, trazemos outro elemento para a reflexão, a percepção dos pais e/ou responsáveis pelos estudantes, envolvidos na pesquisa, que revela o conhecimento das práticas realizadas pelo professor, na escola, conforme apresentado no Quadro 2:

“Exigindo a tabuada de có e saltado. Fazendo sabatina na sala de aula. E “ter” ou fazer aula de reforço.” (SUJEITO 12 - GRUPO DE PAIS)

“Atividades e pesquisa. Através de atividades e de provas para o desempenho dos alunos.” (SUJEITO 14 - GRUPO DE PAIS)

“Explicando o conteúdo. Passando muitas tarefas sobre o conteúdo etc.” (SUJEITO 15 - GRUPO DE PAIS)

“Estudar tabuada fazendo exercícios. Exigindo que eles façam tarefas. Corrigindo os exercícios junto com os alunos.” (SUJEITO 16 - GRUPO DE PAIS)

“O professor utiliza os livros, e possui uma ótima didática para o ensino de matemática.” (SUJEITO 17 - GRUPO DE PAIS)

“Muitas atividades para casa. E exercício dentro de sala de aula.” (SUJEITO 19 - GRUPO DE PAIS)

Quadro 2 – Recorte de relatos dos pais e/ou responsáveis pelos alunos do 5º ano

Desse modo, o recorte amostral evidenciado acima oferece a reflexão de que os pais e/ou responsáveis pelos estudantes aceitam a metodologia de ensino adotada pelo professor, o que permite inferir que essa proximidade viabiliza a prática do professor e contribui de certo modo para que os resultados sejam melhores, materializados no indicador do IDEB. Em 2015, a referida escola obteve o resultado de 5,5³, ficando acima da meta estabelecida para as escolas da rede municipal de Manaus que foi de 4,6 naquele ano.

Em nossa compreensão, o apoio familiar é importante para qualquer projeto da vida de um indivíduo. Nesse caso em particular, o professor estimulou a participação dos pais e/ou responsáveis no auxílio ao seu trabalho na escola por meio das tarefas de casa subsidiadas também pela pesquisa.

Esse processo, estimula o envolvimento e a participação da família não somente no sentido restrito do ensino da Matemática, mas em uma perspectiva mais ampla – a formação do indivíduo enquanto ser humano e cidadão crítico.

Todavia, nenhum apoio é suficiente se o protagonista do processo – o professor – estiver desfocado de seu compromisso com sua própria educação, haja vista, na acepção de Nacarato; Mengali; Passos (2009), que o professor continua tendo o papel central na aprendizagem do estudante.

Após identificar a metodologia utilizada pelo professor em sua prática na sala de aula, passaremos discutir as dificuldades com o aprendizado da Matemática, por parte dos estudantes.

b) Os fatores que dificultam o aprendizado da Matemática

Na investigação dessa categoria de análise, é importante visitar a dissertação de Giskele Luz Rafael (2016) intitulada “Processos Pedagógicos e a Construção do Conhecimento Matemático no Ensino Fundamental”. Com destaque para: “O empirismo no ensino da Matemática”, “A concepção apriorista de ensino”, “A construção do conhecimento matemático”, “Educação Matemática”.

Rafael (2016, p.22) trata do empirismo no ensino da Matemática caracterizando-o na crença de que a aprendizagem se dá pela impregnação dos sentidos. Ressalta que esta prática é vigente nos ambientes escolares e que ao lado do apriorismo, a ser abordado adiante, compõe a grande justificativa epistemológica dos docentes, a qual é manifestada na aula expositiva, verdadeira expressão atual do comportamentalismo de Skinner, seguida da

³ Para maiores informações, consultar: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>.

avaliação para evidenciar o quanto o discente conseguirá repetir o conteúdo ministrado. Com isso dificultando a promoção do sujeito epistemológico, tão necessário ao século XXI.

Na concepção apriorista, mencionada pela mestra Rafael (2016, p.25) está expresso a oposição ao empirismo: primeiramente os que defendem que a criança já possui predisposição hereditária para aprender quanto para não aprender; assim como aqueles que creem na maturação como promotora natural para que a predisposição de absorção do conhecimento possa manifestar-se no indivíduo.

No tópico “A construção do conhecimento matemático” (2016, p.32), Rafael evoca o pensamento piagetiano, ratificado por Zabala, (2010) que afirma estar calcado o insucesso do ensino da Matemática no método de condução. Segue afirmando que os professores precisam conhecer a respeito da formação do sujeito. E que uma deficiência na aprendizagem da Matemática é como uma defasagem na construção da própria condição de raciocínio humano. Onde o docente para melhorar sua atuação, nesse quesito, precisa questionar sua prática. Pois que carece encontrar outros caminhos a apontar aos discentes na aprendizagem da Matemática.

Como um novo conceito ao nosso conhecimento particular e entendimento, a “Educação Matemática” (RAFAEL, 2016, p.35) é apresentada como uma especificidade, dadas as dificuldades de ensino e aprendizagem da Matemática pelo mundo. Tendo por desafio: o integrar teoria e prática no caminho de entendimento da linguagem Matemática. Que para tal desiderato, necessita lançar mão de um segundo conceito: “(...) compreender conceito de sequência didática(...)” (RAFAEL, 2016, p.37), que consiste na descrição da prática do professor, tornando-se subsídio para reflexões em torno da mesma.

Lorenzato (2006, p.20) aborda a importância do material concreto afirmando: “(...) Ele constitui-se em um ótimo material didático para auxiliar no desenvolvimento da percepção espacial, numérica e de medidas; (...)”. O que ratifica a necessidade do cuidado por oferece-los aos estudantes, de modo a viabilizar o processo de ensino-aprendizagem.

Rubem Alves (2002, p.90) nos leva a refletir em “Casas que emburrecem”: “(...) Nossas casas são um dos muitos ambientes em que vivemos. Cada ambiente é um estímulo para a inteligência (...)” Reforçando a importância do ambiente no aprendizado dos estudantes, como fator estratégico contributivo.

Os aspectos citados, nos parágrafos acima, estão espelhados na investigação por conhecer os fatores que dificultam a aprendizagem da Matemática. Assim, solicitamos, tanto aos estudantes quanto a seus pais e/ou responsáveis, ambos colaboradores da pesquisa, que

respondessem a uma pergunta relacionada a esse processo investigativo. Questão essa que abordou 09 (nove) situações:

- 1- A metodologia de ensinar Matemática do professor;
- 2- Percebia que a aula era de improviso;
- 3- O professor sempre ensinava/explicava os assuntos da mesma maneira;
- 4- A sala não oferecia condições para o estudo;
- 5- Os recursos didático-pedagógicos eram de baixa qualidade;
- 6- Aulas nunca eram em forma de projetos pedagógicos;
- 7- Nunca existiam atividades fora da sala de aula realizadas pelo professor de Matemática para ajudar a entender os assuntos de Matemática;
- 8- A família não apoiou ou ajudou a entender os assuntos de Matemática;
- 9- O modo de como o professor se relacionava com a turma dava medo ou era chato.

Esses itens deveriam ser arranjados da seguinte maneira: foi solicitado aos colaboradores da pesquisa que organizassem de 01 a 09 os fatores, sendo 01 o fator que MAIS dificultou no aprendizado de Matemática e o fator 10, aquele que MENOS dificultou no aprendizado de Matemática.

Na primeira posição, houve um empate em 30% (trinta por cento) para “A sala não oferecer condições para o estudo”, e, “Nunca existiam atividades fora da sala de aula realizadas pelo professor de Matemática para ajudar a entender os assuntos de Matemática”. Este último fator citado, ganha destaque porque também aparece na segunda posição na opinião dos estudantes.

Assim, depreende-se que os estudantes mesmo considerando boa a metodologia tradicional do professor, também sugerem que inovar tal metodologia quanto a realizar experiências e ações fora de sala de aula ou mesmo em formato de projetos pedagógicos contribuiria para potencializar ainda mais sua aprendizagem.

Esta percepção dos estudantes está em consonância com o que sugere Ferreira (2009, p.19), que traz o conceito da prática reflexiva do professor, no viés de aprimoramento para melhor atender ao público-alvo, neste caso, os estudantes colaboradores da pesquisa.

Quanto aos pais e/ou responsáveis pelos estudantes, ao serem apresentados à mesma questão, a primeira posição foi de 33% (trinta e três por cento): “*Os recursos didático-pedagógicos eram de baixa qualidade*”. Por outro lado, essa constatação, nos chama a atenção para o fato levantado pelo professor, em nossa entrevista, conforme o Quadro 3, a seguir:

“[...]a escola não fornece recursos, são os pais que ajudam, fornecendo o material necessário.” (PROFESSOR DE MATEMÁTICA)

Quadro 3 – Recorte de relato do professor de Matemática do 5º ano
Fonte: Entrevista ao pesquisador em 2017

Desta forma, a apreensão é que os recursos materiais precisam ser uma melhor administração pelos responsáveis da escola, para atender à atividade-fim, pois tanto os estudantes, quanto os pais e/ou responsáveis e o professor apontaram esse fator como um fator que contribui para a dificuldade no aprendizado da Matemática.

Cabe aqui ressaltarmos que a gestão de tais recursos materiais, é destaque na meta 19 do Plano Municipal de Educação (PME), em suas estratégias 19.5 e 19.6, citadas abaixo:

Assegurar condições, no prazo de um ano, para a efetivação da gestão democrática da educação, associada a critérios técnicos de mérito e desempenho e à consulta pública à comunidade escolar, no âmbito das escolas públicas municipais, prevendo recursos e apoio técnico da União para tanto. Estratégias: [...] 19.5 fortalecer os conselhos escolares como instrumentos de participação e fiscalização a gestão escolar e educacional, inclusive por meio de programas de formação de conselheiros, assegurando-lhes condições de funcionamento autônomo; e 19.6 assegurar a participação e priorizar a consulta a profissionais da educação, alunos e seus familiares na formulação dos projetos político-pedagógicos, currículos escolares, planos de gestão escolar e regimentos escolares, assegurando a participação dos pais na avaliação de docentes e gestores escolares [...] (MANAUS, 2015, p.20)

Assim compreendemos a gestão democrática como uma possibilidade que contribui para o envolvimento de todos os atores que compõem a escola, de modo que os recursos materiais sejam geridos participativamente, tanto no aspecto de previsão quanto no de execução, proporcionando maior integração e fortalecimento da escola para atender à atividade-fim de aprendizagem dos estudantes no sentido amplo.

4 ALGUMAS REFLEXÕES...

No caminhar desta pesquisa quanto ao objetivo a que se propôs discutir – Conhecer as metodologias de ensino e os fatores que dificultam o aprendizado da Matemática nos estudantes do 5º ano das Anos Iniciais pode ser apreendido, ao fim desta etapa, que a pesquisa indicou a “baixa qualidade de material didático” e a “sala não oferece condições para o estudo”, assim como “nunca existiam atividades fora da sala de aula realizadas pelo professor de Matemática para ajudar a entender os assuntos de Matemática”. Desse modo, este artigo aponta reflexões entorno de tais fatores, contribuindo como indicativo de que devem ser estabelecidos esforços para a sua melhoria no chão da escola, de modo que a

aprendizagem dos discentes possa ser viabilizada. O que ratifica a fala de Lorenzato (2006, p.20) a respeito da importância do material didático em viabilizar o processo de ensino-aprendizagem. E também que a percepção de Rubem Alves (2002, p.90) da importância do ambiente no processo de ensino-aprendizagem é ratificado pela opinião dos sujeitos da pesquisa.

No encabeçar de fatores, estão aspectos materiais que passam pela gestão de recursos financeiros. Sugerindo que, em pleno século XXI, o desafio de gestão participativa de orçamento para equacionar tal demanda permanece necessária.

Esta pesquisa apontou a necessidade de aprofundar-se nesse sentido, mas, primando pelo aspecto prático, aquele que materializa a teoria, produzindo resultados, ou seja, onde a eficiência contribui para a eficácia.

Referente à metodologia utilizada pelo professor, compreendemos que é a tradicional, caracterizada pelas seguintes principais técnicas, dentre outras: uso do livro didático, resolução de exercícios junto com os estudantes. Tais técnicas são de ratificadas pelas referências estudadas com pontos de cuidado quanto à qualidade do material didático e o incentivo ao estudante na busca de perceber os problemas utilizados em seu contexto social, despertando o senso crítico cidadão. Não se observando o rigor epistemológico proposto por Rafael (2016, p.34) quanto à reflexão da prática pedagógica na busca constante pelo aprimoramento..

Aspecto percebido com o advento desta pesquisa é sua amplitude de imersão na realidade quanto às possibilidades de contribuição da família no contributo à aprendizagem dos estudantes, assim como, ao conteúdo da Matemática e na sua formação cidadã de olhar o mundo e interagir com ele no sentido de modificá-lo de modo intencional.

Um viés rico e que sugere atualidade ao século XXI dada as dificuldades percebidas junto ao objetivo-fim da aprendizagem, tanto quanto na formação de cidadãos participativos e atuantes socialmente.

Como futuro professor que ensinará Matemática permanece a certeza de que o esforço pelo estudo de compreender o conteúdo dessa disciplina nos Anos Iniciais e as práticas que fomentam o seu entendimento pelo estudante, devem ser foco de esforço, traduzido em: formação continuada, por meio de cursos, livros, treinamentos e, de modo especial, a manutenção de participação em Grupos de Pesquisa como o GEPIMat/UFAM, que reúne o espírito de colaboração em prol de fomentar o ensino e aprendizagem da Matemática.

Nessa direção, esperamos que essa pesquisa possa contribuir, não somente com os que estão no processo de formação inicial nos Cursos de Licenciatura, com destaque à Pedagogia,

ou com os professores que já atuam nas escolas, mas, principalmente com aqueles fazem parte do processo de construção deu um estudante crítico e antenado nesse mundo envolto de tecnologias – a sociedade.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. Casas que emburrecem. In: _____. **Por uma educação romântica**. Campinas: Papyrus, 2002. pp. 87-90. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=LIHMKQ82MLwC&pg=PA87&lpg=PA87&dq=casas+que+emburrecem&source=bl&ots=Do3NOMxE9D&sig=A5UnEPTifgfTbmoo0TJrosQnK4s&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwis6J_26qvPAhXCIZAKHdn3B8QQ6AEIKzAD#v=onepage&q=casas%20que%20emburrecem&f=false>. Acesso em 03 set. 2017.

BACURY, Gerson Ribeiro. **Práticas investigativas na formação de futuros professores de matemática** (1974). Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2011. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/prova%20brasil_matriz2.pdf> Acesso em: jun. 2019.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Resultados e Metas**. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado>>. Acesso em 29 ago. 2016.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC /SEF, 1997.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Mariana; GASCÓN, Josep. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

DA COSTA, Leila Pessôa. PAVANELLO, Regina Maria. “Vai” e “Empresta”: A relação entre o Conceito e o Procedimento, entre o Ensino e a Aprendizagem. In: BORBA, Rute. GUIMARÃES, Gilda. (org.). **Pesquisa e atividades para o aprendizado matemático na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental**. Brasília : Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2015. [livro eletrônico]. 5.098 Kb ; PDF. Cap. 09. Pp.192-214. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/ebook/ebook.pdf>>. Acesso em: 03. Set. 2019.

FERREIRA, Viviane Lovatti. **O processo de disciplinarização da metodologia do ensino da matemática**. São Paulo: USP, 2009. Doutorado em Educação Ensino com área de concentração no Ensino de Ciências e Matemática. Orientador: Prof. Dr. Vinício de Macedo Santos. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03092009-161620/pt-br.php>> Acesso em: 30 mai. 2017, 4:08.

LORENZATO, Sergio. Começar pelo concreto. In: _____ . **Para aprender matemática**. Campinas (SP) : Autores Associados, 2006. Coleção Formação de Professores. Cap. 06. pp. 15-20.

MANAUS. **Lei nº 2.000, de 24 de junho de 2015. Aprova o Plano Municipal de Educação do município de Manaus e dá outras providências**. Diário Oficial do Município de Manaus, Manaus, AM, 24 jun. 2015. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/94533226/dom-manaus-caderno1-24-06-2015-pg-1/pdfView>> . Acesso em: 09 jul. 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). DESLANDES, Suely Ferreira. GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

NACARATO, Adair Mandes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS; Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Col. Tendências em Educação Matemática).

PEREIRA, Ana Carolina Costa. SANTIAGO, Laura Andrade. DE MORAIS, Wendy Mesquita. O uso de episódios históricos no ensino de matemática: uma sequência didática utilizando quadrinhos. In: PEREIRA, Ana Carolina Costa. CEDRO, Wellington Lima (orgs). **Educação matemática: diferentes contextos, diferentes abordagens**. Fortaleza: EdUECE, 2015. 214 p. ISBN: 978-85-7826-215-0. Cap. 04, pp. 108-131.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 6 ed., Petr[ó]polis/RJ: Vozes, 2014.

392

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

RAFAEL, Giskele Luz. **Processos pedagógicos e a construção do conhecimento matemático no ensino fundamental**. Manaus: UFAM, 2016. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Orientador: Luiz Carlos Cerquinho de Brito. 177pp. Disponível em: <<http://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/5257/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Giskele%20Luz%20-%20Rafael.pdf>> Acesso em: 03 set. 2019.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas/SP: Papyrus, 2008.

_____. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas/SP: Papyrus, 2001.

ZABALA, A. A prática educativa: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2010.

A CRISE DA GASOLINA NA GREVE DOS CAMINHONEIROS: TEMA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO ESPECÍFICO HIDROCARBONETO UTILIZANDO O ENFOQUE CTS.

Otaniel Vaz Borges Júnior^a, Everton Ramos de Souza^b, Ettore Paredes Antunes^c
^{a,b,c}Universidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

CTS;
combustíveis fósseis;
vygotsky.

E-mail:

^a otanielbj@gmail.com

^b ewertonramsousa@gmail.com

^c etto.re.ufam@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o ensino de ciências e matemática.

ISSN 2527-0745

Este trabalho teve por objetivo analisar por meios de instrumentos de cunho qualitativo os conhecimentos adquiridos por 35 alunos do 2º ano de uma escola pública de Manaus ao trabalhar com a abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) usando como tema - combustíveis fósseis - dando ênfase ao ensino do conteúdo específico de hidrocarbonetos. Observou-se que a utilização do tema fundamentado nos pressupostos da Teoria de Vygotsky pode despertar a criticidade dos alunos e cooperar para a capacidade dos alunos fazerem relação entre os conteúdos conceituais aos fenômenos do cotidiano. Os instrumentos de coletas de dados utilizados para a realização da pesquisa foram dois questionários mistos contendo seis perguntas o primeiro e quatro perguntas o segundo. E um resumo crítico feito pelos alunos que permitiram chegar à conclusão de que o ensino mediante essa abordagem é eficiente para a aquisição de novos conhecimentos.

1 INTRODUÇÃO

Hoje vivemos em um mundo nitidamente dependente da ciência e tecnologia, as quais influenciam diretamente as relações existentes na sociedade. Segundo Bazzo (2003) o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) têm por objeto de estudo as relações científicas e tecnológicas que ocorrem no decorrer dos anos, tanto no que diz respeito às consequências desse contexto no âmbito social como ambiental. Assim, possibilitando que seja construída em sala de aula através da utilização desse tipo de abordagem a formação crítica, reflexiva e cidadã desses alunos (DINIZ, 2013).

Os conteúdos relacionados à ciência e tecnologia passaram a ser motivo de debates

políticos e científicos sobre a importância de um letramento científico e de formar cidadãos que sejam capazes de dialogar e questionar assuntos que cercam nossa rotina e regem os aspectos políticos e econômicos do país. Logo, possibilitar que ocorra uma alfabetização científica e tecnológica não é apenas importante, mas é uma necessidade para todos os cidadãos desse mundo contemporâneo (SANTOS e SCHNETZLER, 1997).

Segundo Santos (2007) os aspectos curriculares que fundamentam a importância do ensino com ênfase na relação CTS sempre estiveram presentes nos currículos de ciências, no entanto somente a partir dos últimos dez anos é que eles passaram a ser explícitos e embasados em possibilitar a construção da cidadania. É possível inclusive perceber a inserção dos temas do CTS nas questões do ENEM (BRITO, 2019), isto é, segundo os autores observa-se que praticamente todas as questões do Exame têm por alicerce as discussões sobre CTS.

Bazzo (1998) por sua vez, destaca que deveria existir um mínimo estabelecido nos currículos de ciências sobre a abordagem CTS, pois ela é fundamental para desenvolver o senso crítico, a cidadania, a tomada de decisão e a reflexão sobre as problemáticas presentes na sociedade. Logo, o ensino por temáticas CTS além de associar conteúdos científicos, permite a relação entre fenômenos do cotidiano do aluno, que geralmente eram interpretados de maneira isolada do que eles aprendiam em sala de aula.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, escolheu-se por referencial teórico principal Lev Vygotsky, pois, segundo Rego (2014), o pensador estabeleceu a relação entre as interações do sujeito com o meio e as formas como o sujeito aprende e se desenvolve.

Vygotsky faz menção do uso de objetos e signos, classificando como instrumentos mediadores no processo de ensino-aprendizagem (REGO, 2014). E como signo mediador será usado à abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Faz-se necessário que os alunos apropriem-se do que é CTS e das suas relações, pois, segundo Vygotsky (2001) “o conceito é impossível sem as palavras, as quais se constituem num signo como meio de formação de conceitos”, assim “a palavra guia e orienta a produção do significado e torna possível a formação do conceito, ou seja, a palavra com significado é o próprio conceito” (VYGOTSKY, 2005, p. 25).

Rego (2014) diz ainda que, para Vygotsky, as palavras representam um signo, pois se faz necessário fazer uma análise das mesmas não do modo construtivo ou morfológico da palavra, mas sim, analisando seu aspecto interior. Assim, no presente trabalho propôs-se utilizar

signos que remetessem os alunos a se apropriarem das informações que juntos construíram e com isso serem capazes de relacionar conteúdos científicos a fenômenos do cotidiano.

Mortimer (2000) afirma que o atual contexto ao qual nos encontramos é bastante adequado para a elaboração de projetos com enfoque CTS para o ensino de ciências, os quais propiciam o processo de letramento científico e tecnológico e o pensamento crítico e reflexão sobre o contexto e realidade.

Por tanto, o objetivo central desta pesquisa foi investigar e compreender qual (is) aprendizagem (ns) foram desenvolvidas através da temática “Combustíveis Fósseis”, a partir da abordagem de aprendizagem CTS como estratégia mediadora, permitindo a construção da temática relacionando aos conceitos científicos. O que também se faz presente nos documentos oficiais mais recentes, como nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) que preconizam a importância da contextualização e de assuntos interdisciplinares.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa pois visava analisar o processo de ensino-aprendizagem por temáticas CTS, onde queria-se perceber se através da utilização da mesma, os alunos seriam capazes de atribuir significado ao conteúdo específico de Hidrocarbonetos, e principalmente, se eles seriam capazes de relacionar os conteúdos ministrados em sala de aula aos fenômenos presentes no cotidiano.

Foram convidados alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Manaus para participar da atividade proposta sobre “Combustíveis Fósseis”. As atividades de pesquisa foram realizadas durante a disciplina de Estágio Supervisionado e fez parte do planejamento dos estagiários, tendo autorização do docente da disciplina da Universidade, do professor da turma e da administração da escola. Participaram da atividade 35 alunos desde o início, mas até o final ficaram apenas 25.

A sequência da atividade foi a seguinte: i) inicialmente os alunos responderam um questionário inicial contendo 6 perguntas, sendo 4 fechadas e 2 abertas; ii) em seguida foram ministradas 2 horas e 30min de aulas regulares; iii) após as aulas foi aplicado um questionário final contendo 4 perguntas, sendo elas 2 de caráter abertas e 2 fechadas; iv) em 40 min, foram feitas discussões sobre “a crise da gasolina”, episódio que ocorreu em abril- maio/2018 no qual praticamente todos os caminhoneiros do Brasil pararam e a distribuição de um dos produtos que ficou comprometido foi a gasolina. Esta atividade foi elaborada a partir do debate de alguns

recortes de reportagens sobre consumo de combustíveis e um breve diálogo; v) foi recomendado que eles assistissem ao vídeo: “O Caos: O mundo sem petróleo” que pode ser acessado em: <https://www.youtube.com/watch?v=5XxXaJiBme4>, postado em 2011; vi) após o vídeo os alunos foram convidados à escrever um resumo crítico sobre o assunto; vii) finalização do projeto de pesquisa com a produção de um mapa conceitual dos conteúdos de Química relacionando a temática CTS.

Para escrita do resumo crítico, os alunos foram orientados à assistirem ao vídeo e produzirem o texto com até uma lauda e meia e analisarem a relação social de dependência dessa substância e sua oferta/demanda do uso de petróleo e seus derivados, destacando como seria o mundo sem a presença dessas substâncias. Para ajudá-los na realização desse trabalho foram passadas as seguintes perguntas norteadoras:

1° Vocês já pensaram como seria a sociedade sem petróleo ou qualquer outro tipo de combustível?

2° Como a falta de combustível afeta a nossa vida no dia a dia?

3° Vocês acham que existem outros tipos de combustíveis fora o petróleo, carvão e gás natural?

4° Embora o petróleo, o carvão mineral e o gás natural não sejam fontes de combustíveis renováveis porque vocês acham que eles e seus derivados são tão utilizados no mundo inteiro?

Com essas perguntas os alunos se orientaram para construir seus textos e realizarem a tarefa, no entanto, foi debatido com a turma que eles tinham total liberdade para fazerem as relações a mais que conseguissem.

Para analisar as respostas dadas pelos entrevistados do projeto, utilizou-se a Análise de Conteúdo, como discutido por Moraes (1999, 2003). A aplicação da análise de conteúdo se fez, de forma sucinta, da seguinte maneira: primeiramente é feita uma leitura geral do material a ser analisado; criam-se categorias a priori; iniciasse a categorização; durante o processo podem emergir categorias novas; refaz-se a categorização; por fim se realiza a interpretação dos resultados e é redigido o meta texto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro momento foi analisado os questionários aplicados durante a realização do

projeto que visava analisar a processo de aprendizagem dos alunos. O questionário inicial continha 6 perguntas, sendo 4 objetivas e 2 dissertativas. A primeira questão apresentava a seguinte pergunta: “Você sabe o que são combustíveis fósseis?” e constatou-se que 24 alunos acertaram a definição, enquanto 11 deles não souberam responder corretamente. Já a segunda questão “Circule as imagens que indicam substâncias que são combustíveis fósseis” apenas 09 alunos marcaram as alternativas que indicavam apenas petróleo, carvão e gás natural e 26 alunos marcaram alternativas que consideramos como respostas erradas. Destes, 23 erraram porque consideraram a gasolina como um combustível fóssil, o que na verdade é um derivado do petróleo através de processos Químicos.

Na terceira questão “O que são hidrocarbonetos?” constatou-se que 22 alunos souberam identificar a resposta correta: “São compostos orgânicos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrogênio”, o que evidencia que eles possuem ideias prévias sobre o conteúdo de hidrocarboneto, e apenas 12 alunos marcaram alternativas erradas e um deixou a questão sem responder. A quarta exigia dos alunos um domínio de conteúdos mais específicos sobre hidrocarbonetos, o foco era verificar se os alunos sabiam identificar o que é um Hidrocarboneto através de simbologia química, nesse caso, mediante a estrutura molecular do composto. Dos 35 alunos participantes, 31 deles souberam identificar a estrutura que indicava um Hidrocarboneto, 3 responderam errado e 1 aluno deixou a questão sem resposta.

As duas últimas questões foram discursivas. A quinta questão, teve por objetivo analisar se os alunos julgavam importante estudar o tema de Combustíveis Fósseis na disciplina de Química. Para analisar as respostas dos alunos à essa questão foram criadas 5 categorias: 5A - Julgam importante, pois propicia aprendizagem de novos conceitos; 5B - Julgam importante, pois fornece informações sobre prevenção do meio ambiente; 5C - Julgam importante, pois possibilita a conscientização sobre o uso de Combustíveis Fósseis; 5D - Não julgam importante o estudo desse tipo de tema na disciplina de Química; 5E - Não responderam. As quantidades de unidades em cada categoria estão indicadas na Figura 1 (esquerda), onde pode-se observar que a maior parte dos alunos atrelou a importância de estudar essa temática pela oportunidade de se obter novos conhecimentos conceituais, foi possível identificar isso pelas seguintes falas:

i) “Sim. Eu acho importante sabermos mais sobre problemas como esse, é sempre bom ter conhecimento dessas coisas”.

ii) “Sim, é muito importante aprendermos o uso de combustíveis fósseis, por que tem

gente que emite poluição por conta dos gases e nem sabe”.

Logo, eles percebem a importância de estudar os conceitos Químicos relacionados a temas do cotidiano, de forma não isolada, o que lhes possibilitará um melhor processo de ensino aprendizagem.

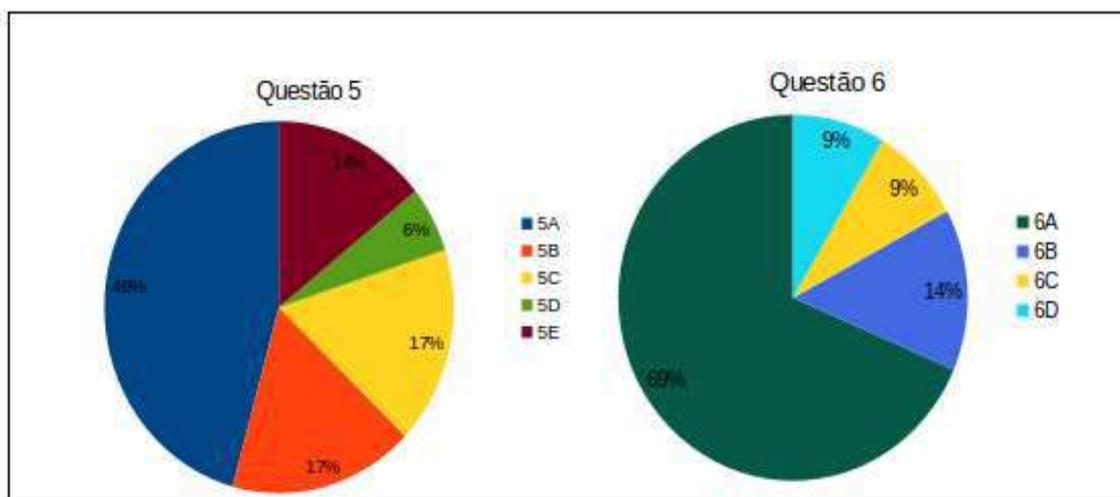


Figura 1 – Distribuição das unidades de significado pelas categorias para as respostas dadas às questões 5 (esquerda) e 6 (direita) do questionário.

Fonte: O autor (2019, p.6)

A sexta questão foi : “Você sabe qual a utilização comercial dos combustíveis fósseis?” e para a análise das respostas foram criadas 4 categorias: 6A - Respostas coerentes; 6B - Respostas incoerentes; 6C - Não souberam responder e 6D - Não responderam. As distribuições das unidades por categorias são apresentadas na Figura 1 (direita). É importante destacar que na primeira questão do questionário inicial, mais da metade dos alunos soube identificar o que é um combustível fóssil, no entanto, 14% deles se confundem sobre onde são utilizados e 18% simplesmente não sabem a sua aplicabilidade ou possuem noções sobre a importância deles em nossa sociedade.

A aplicação do questionário final deu-se após a ministração de 3 aulas e apenas 25 alunos responderam. A primeira questão (Q1) perguntava "o que são Hidrocarbonetos?" E 23 alunos foram capazes de identificá-los corretamente, outros alunos foram capazes de reconhecê-los, mas as respostas sobre a composição de hidrocarbonetos foram limitadas, como vemos "são compostos que possuem apenas elementos de carbono e hidrogênio". Assim, percebe-se que boa parte dos alunos foi capaz de compreender o conteúdo específico de Química através da temática, sendo que apenas 2 alunos não foram capazes de responder à questão de maneira coerente.

A segunda questão "relacione a coluna da esquerda com a direita de acordo com a classificação dos hidrocarbonetos" (Q2) exigia conhecimentos referentes à simbologia química, em que os alunos deveriam relacionar diferentes estruturas moleculares ao nome da classe ao qual pertenciam, para isso era necessária colocar dentro dos parênteses com o nome a numeração da estrutura correspondente. 17 alunos conseguiram fazer a relação correta, enquanto apenas 8 alunos fizeram relações errôneas. A Figura 2 representa em números a questão um e dois:

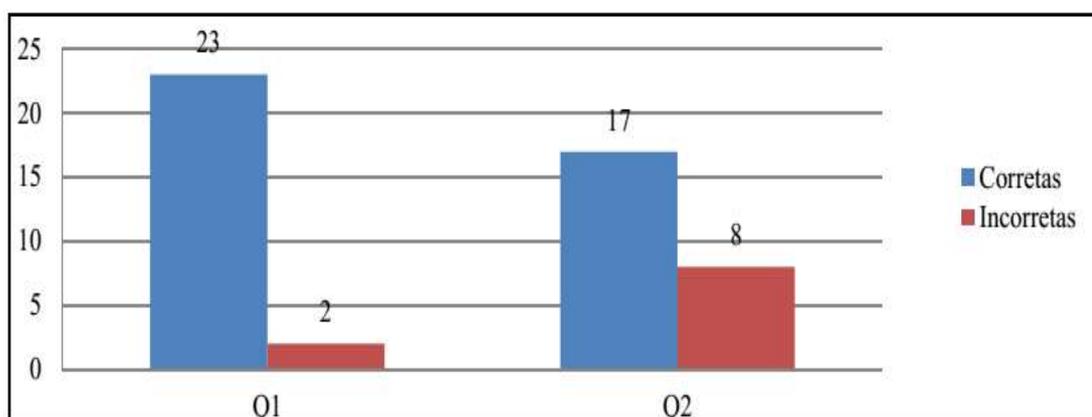


Figura 02. Distribuição das unidades de significado pelas categorias para as respostas dadas às questões 1 (direita) e 2 (esquerda) do questionário final.

Fonte: O autor (2018, p.7)

Referente à questão 3 "o que são combustíveis fósseis? Cite exemplos" (Q3) a mesma tinha por objetivo fazer o aluno dissertar o que são combustíveis fósseis e dar exemplos, as respostas dessa questão nos permitiu abrir quatro categorias: QA - Resposta correta; QB - Acertou a definição e errou os exemplos; QC - Acertou a definição e não deu nenhum exemplo e QD - Incorretas. As quantidades de unidades de significado por categoria são mostradas na Figura 2 (esquerda).

Na análise das respostas percebe-se que mais da metade dos alunos é capaz de identificar o que são combustíveis fósseis e citar exemplos. O que nos possibilita perceber que eles foram capazes de atribuir significado ao conhecimento que a eles foi exposto, no entanto, 36%

deles continuam confundindo na hora de mensurar a definição e citar exemplos. Todos eles citaram corretamente a definição dos combustíveis, mas erraram ao considerar derivados do petróleo como combustíveis fósseis, características essas que percebemos no questionário inicial, como pode ser observado na Figura 3.

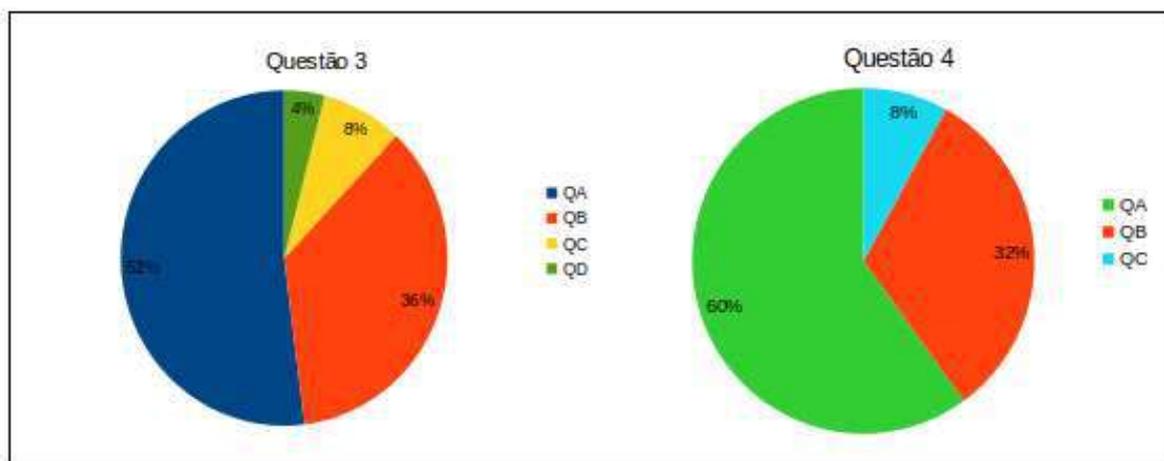


Figura 03. Distribuição das unidades de significado pelas categorias para as respostas dadas às questões 3 (direita) e 4 (esquerda) do questionário final.

Fonte: O autor (2018, p.8)

A última questão do questionário final: "Quais as vantagens e desvantagens dos combustíveis fósseis?" (Q4) tinha por objetivo analisar a capacidade dos alunos de responderem sobre as vantagens e desvantagens do uso dos combustíveis fósseis no cotidiano, e com base nas respostas dos alunos, foram criadas 3 categorias: QA - Respostas coerentes; QB - Respostas incoerentes e QC - Não responderam. As quantidades de unidades de significado por categoria são mostradas na Figura 3 (direita).

Todos os alunos que apresentaram respostas coerentes seguiram uma linha de pensamento parecida, caracterizado por obter facilidade para apresentar desvantagens ao uso dos combustíveis fósseis, como se pode observar com a seguinte fala: "[...] a queima desses combustíveis causa poluição atmosférica, assim causando problemas de saúde nos seres humanos."

Em um segundo momento, foi realizada a análise dos resumos críticos dos alunos e não foram abertas categorias, mas foi feita a interpretação da criticidade, reflexão e capacidade de concatenar ideias. Esta atividade foi elaborada a partir do recente fato que aconteceu em todo o país, a "crise da gasolina", e através do debate de alguns recortes de reportagens e um breve diálogo, foi recomendado que eles assistissem ao documentário da National Geographic: "O Caos: O mundo sem petróleo" que tem como sinopse: "O petróleo faz o mundo moderno girar,

sendo usado em nossos meios de transporte e na fabricação de uma infinidade de produtos. No entanto, o que aconteceria se um mundo que depende tanto do petróleo, subitamente ficasse sem ele?” e duração de 47min.

Ao término da análise constatou-se que os alunos reconhecem que os combustíveis fósseis são substâncias importantes para a economia do planeta, como nos demonstra a fala do alunos (A1) e (A2) respectivamente: “*Como esses combustíveis são de consumo diário, praticamente todos utilizam algum deles*” e “*É comum as pessoas já fazerem seu planejamento orçamentário separando dinheiro para comprar gasolina para usar no seu carro e se necessário deixando de fazer outras coisas para isso*”.

As falas acima nos mostram um pensamento crítico a respeito da relação de dependência que a sociedade desenvolveu com os combustíveis fósseis e seus derivados e de como isso influencia na condição financeira das pessoas que usam esses produtos rotineiramente, destacando que alguns dos alunos enfatizaram que devido a baixa renda de boa parte da população, para consumirem os diversos tipos de combustíveis que necessitam, essas pessoas se abnegavam de atender a outras necessidades para poderem comprar gasolina por exemplo, para abastecerem seus veículos automóveis.

Outra característica observada, foi que alguns alunos obtiveram a capacidade de relacionar o conteúdo ministrado aos fatos ocorridos no cotidiano, onde trouxeram ênfase na greve dos caminhoneiros e fizeram relação com os vídeos, onde podemos destacar o aluno(A3): “*recentemente no Brasil, tivemos a chamada ‘greve dos caminhoneiros que afetou a todos nós*” outro aluno(A4) ainda analisou os impactos causados pela greve: “*em apenas uma semana pudemos observar como seria o mundo sem combustíveis: preço dos alimentos nas alturas, crise e inúmeros outros problemas sociais e financeiros*”. Logo se percebe que houve formação de pensamentos críticos sobre a relação entre consumo e impactos sociais e econômicos que a falta de combustíveis causaria em nosso mundo contemporâneo.

Um dos objetivos com o resumo crítico era também detectar se eles seriam capazes de relacionar o tema de combustíveis fósseis a outros tipos de fontes de energia, e foi possível encontrar isso na fala de alguns alunos(A5): “*[...] alguns que utilizam petróleo como fonte de energia poderiam ser substituídos por outros, composta por biomassa, energia eólica, energia solar, magnetismo e outros*” e outro aluno (A6) relatou: “*[...] O Brasil tem grande potencial*

para produção de energia eólica, não entendo o porque de não investirem mais nesse tipo de coisa”.

Mesmo que de forma embaraçosa eles apresentam suas ideias e, é válido esse tipo de colocação, pois caracteriza-se uma preocupação em buscar soluções de um problema que eles foram instigados a questionarem e buscarem por outras alternativas que solucionassem aquela situação, que de forma direta ou indireta também atingia cada um deles.

Segundo Vygotsky (2005) “a palavra é utilizada para orientar a gênese dos conceitos”, desta forma, a linguagem utilizada durante a aula refletiu na formulação das respostas, principalmente por utilizar a abordagem CTS relacionando com problemas do cotidiano desses alunos, assim, eles foram capazes de relacionar o tema a outras áreas de conhecimentos e assim potencializar o conteúdo que aprenderam.

4 CONCLUSÃO

Através da análise dos questionários iniciais e os questionários finais percebe-se que o tema possui competência para proporcionar um processo de aprendizagem e obtenção de novos conhecimentos e permitir que os alunos entendam que a disciplina de Química não se encontra isolada, ou separada dos acontecimentos que nos rodeiam em nosso cotidiano, muito pelo contrário, que ela se faz presente em tudo e que é fundamental a compreensão desses fenômenos.

Outro aspecto importante, foi detectar que através do desenvolvimento da pesquisa os alunos foram capazes de se conscientizar da necessidade de ser um indivíduo ativo em meio a sociedade e como a relação homem x meio ambiente é importante, tentando sempre minimizar os impactos causados pelas modificações dos ambientes naturais.

Portanto, a utilização de um tema CTS mostrou-se eficaz, no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos e na capacidade de formar cidadãos reflexivos, que sejam capazes de analisar as problemáticas da sociedade e associar o quanto nossas ações interferem nesses processos.

Quanto aos resumos críticos, pode-se observar que foi um instrumento muito bom para possibilitar que os alunos expressassem suas ideias a respeito do tema apresentado e mais ainda, permitiu que eles relacionassem o tema à áreas como a economia, história e política. Infelizmente por conta do número de aulas disponibilizadas não conseguimos prolongar os debates com os alunos sobre os resumos, destacando assim, que se tivéssemos mais aulas, os mesmos

poderiam ser mais trabalhados com os alunos e possibilitar a formação de outros conhecimentos específicos e interdisciplinares.

Lamentavelmente, o tempo foi uma das grandes limitações da pesquisa, o que inviabilizou que a mesma pudesse ser melhor explorada. Em relação aos alunos, foi destacado que 12% deles não foram capazes de compreender a simbologia do conteúdo químico, porém entenderam a parte conceitual, e outros 8% não viam necessidade de estudar tal conteúdo, logo, fazia-se necessário outra abordagem didática ou simplesmente outros recursos metodológicos que favorecessem o processo de aprendizagem desses alunos e os motivassem a querer estudar.

Logo, mesmo com alguns resultados diferentes do esperado, o projeto tem-se por satisfatório e foi capaz de realizar formação de novos conhecimentos e permitiu que a maioria dos alunos atribuíssem significado aos termos químicos e do tema de combustíveis fósseis. Como foi apresentado, o uso de signos que facilitassem o processo de ensino-aprendizagem foi fundamental.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1999.

BAZZO, W. A. e al. **Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)**. Madri: OEI, 2003.

BAZZO, W. A.. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BRITO, L. P.; SOUZA, J. R. T. Análise de aproximações das concepções presentes em questões associadas ao ensino de química aplicadas no novo ENEM com as concepções do enfoque CTS. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v.15, n.33, p. 116-133, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias, volume 2**. Brasília, MEC/SEB, 2006.

DINIZ JÚNIOR, A. I.; SILVA, J. R. R. T. Funções Orgânicas: análise comparativa da aprendizagem de alunos do ensino médio com base na abordagem CTS. In: XIII Jornada de Pesquisa, Ensino e Extensão da UFRPE, 2019, Recife.

MORAES, R. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

_____ Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. P. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da Educação Brasileira. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 2, n.2, p. 133-162, 2000.

REGO, Tereza Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico - cultural da educação**. 25. Ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**. v. 1, n.1 n. especial, Nov. 2007.

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: UNIJUÍ, 2013.

VYGOTSKY, L.S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. 3 Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

REFLEXÃO AMBIENTAL: UMA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE GRADUAÇÃO SOBRE O LIXO NOS IGARAPÉS DE MANAUS

Daniel de Souza Ferraz^a, Lucia Helena Soares de Oliveira^b, Cleusa Suzana Oliveira de Araujo^b

^aUniversidade do Estado do Amazonas - UEA

^bUniversidade do Estado do Amazonas - UEA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Educação Ambiental
Palavra 2; Escola Promotora de Saúde
Palavra 3. Meio ambiente

E-mail:

^a biodanferraz@gmail.com

^boliveiralucia63@hotmail.com

^bcleusasuzana.araujo@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

As mudanças ambientais na cidade de Manaus, capital do Amazonas, são perceptíveis nas últimas décadas devido ao aumento populacional e a degradação do meio ambiente promovido, notoriamente, pelo descarte de forma inadequada do lixo. Esta preocupação foi contextualizada em sala de aula de graduação no curso de Licenciatura em Pedagogia, na disciplina de Educação e Saúde. Foi um trabalho ancorado nos pressupostos teóricos da Escola Promotora de Saúde tendo em vista que a formação do futuro professor deve estar articulada à sua realidade, capacitando-o a realizar projetos que visem melhorar as condições de bem-estar pessoal e do meio ambiente. A abordagem é qualitativa e, após a reflexão e análise de imagens pelos acadêmicos, foi utilizada a análise de conteúdo das respostas. Ao término da ação pôde-se verificar a importância da contextualização e da formação crítica, pois as respostas dos graduandos indicam um processo de sensibilização em relação ao meio ambiente e sugerem processos que podem influenciar de maneira positiva na preservação dos igarapés da cidade de Manaus.

1 INTRODUÇÃO

O caminho da educação em saúde é pautado no modelo crítico e participativo, caracterizado pela interação dialética entre os indivíduos e a sua realidade, incluindo a tomada de consciência social (ARAUJO, 2004). Nesse sentido, o processo de educação para a saúde emerge dos princípios democráticos e de negociação, como é visto pela concepção dos papéis dos participantes: conceito saúde (recurso vital); objetivos (desenvolver capacidade de análise); metodologia (participação e interação. aprendizagem contextual); prática educativa (bidirecional, procura a autonomia das pessoas); papel do educador (mediador da comunidade); papel do educando (participativo, pois a ação educativa não faz sentido sem o protagonista).

A versatilidade com que a expressão “Promoção de Saúde” tem sido utilizada e empregada frequentemente no dia a dia se apresenta pela diversidade de sentidos que são

atribuídos a ela. Diante deste contexto o educador exerce um papel fundamental, pois deve proporcionar um olhar integrador e crítico voltado ao meio ambiente, bem como encorajar nos futuros licenciandos uma posição reflexiva diante das adversidades socioambientais, de saúde e da preservação ambiental (FERREIRA, 2008).

A prática de educação em saúde deve exceder a trivial conexão de ensino e aprendizagem, ultrapassar o desenvolvimento de hábitos e comportamentos saudáveis e conduzir suas ações para um projeto de sociedade. Para Araújo (2013) a Escola Promotora de Saúde possui como finalidade abranger tanto os membros da escola como os da comunidade na tomada de decisões e nas realizações de intervenções. Uma escola é apontada como saudável quando possui um ambiente favorável ao aprendizado, e que tenha hábitos que incentivem a preservação do meio ambiente e conservação dos recursos naturais.

Os grandes centros urbanos em nosso país têm mostrado seus espaços geográficos modificados diretamente pelas intervenções humanas sempre com a finalidade de acomodá-lo às suas imposições de bem-estar e seu crescimento desenfreado, num cenário onde o meio ambiente e suas riquezas naturais geralmente são ignorados e deixados a um segundo plano. Para Santos Junior (2017) somente depois de alcançarem um estágio crítico de degradação ao meio ambiente é que a sociedade e o governo começam a prestar atenção e procurar medidas com a finalidade de regulamentação e fiscalização dessas atividades econômicas e ações individuais, com objetivo do restabelecimento do equilíbrio socioambiental. Assim, o comportamento da sociedade muitas vezes exploratório e destrutivo, como tem se mostrado o percurso da sociedade desde seu surgimento em busca de modernidade e progresso, também tem proliferado o aumento de problemas ambientais decorrentes desse crescimento desenfreado, sendo necessária uma ação mais efetiva que vise mudar este comportamento.

Neste sentido é fundamental o papel da educação. A Educação Ambiental é a área do ensino que tem por finalidade a propagação do conhecimento sobre o meio ambiente, com objetivo de favorecer sua preservação e uso de maneira sustentável de todos os seus recursos. É um meio contínuo no qual a sociedade e o cidadão adquirem consciência e conhecimento do meio ambiente em que vivem, criam valores e experiências que os fazem aptos para agirem de maneira individual ou mesmo coletivas na busca de resolver os problemas ambientais. Mostra-se como um componente essencial na construção da consciência ambiental originando a uma mudança de valores e comportamentos sociais em relação ao ambiente. Para Silva (2012) o conjunto de problemas ambientais da atualidade só revela o desequilíbrio da própria civilização, é a própria sociedade que se encontra em desarmonia, e a natureza é a que se prejudica com essa divergência.

A educação e o meio ambiente apresentam particularidades sociais onde estão incluídas as relações e ações humanas. A educação ambiental mostra-se muito evidente e agarrada em todas as culturas, além de promover comunicação, conhecimento e respeito. A questão sobre o meio ambiente não pode e nem deve ser menosprezada, pois ela se faz presente e realiza-se nas relações cotidianas, nos ambientes não formais da própria comunidade e nas escolas. A educação ambiental possui dever indispensável como agente de formação e transformação, enaltecendo os conhecimentos e procurando o equilíbrio entre a raça humana e a natureza partindo da compreensão e sensibilização dos ecossistemas, onde a educação ambiental desempenha função de suma importância na escolarização e formação do aluno para a cidadania (VIEIRA; BRITO; TEIXEIRA, 2012).

O que se tem percebido nos dias atuais é que o ser humano tem atuado de maneira desregrada e irresponsável quanto à situação do lixo em nossos igarapés. Uma rede de tratamento de esgotos ineficiente, a falta de saneamento urbano, e uma população mais consciente tem se mostrado como um dos maiores contribuintes para a contínua poluição dos nossos igarapés. A justificativa para esse estudo surgiu a partir do momento em que a questão ambiental é um dos temas a serem tratados no item de educação e saúde, e tem como um dos elementos principais a Escola Promotora de Saúde, e como promotora de saúde a escola deve promover uma reflexão dentro de todas as questões que envolvem a saúde. O objetivo desse trabalho é o de apresentar a possibilidade da formação acadêmica contextualizada de graduandos do Curso de Pedagogia e identificar fatores, que na perspectiva dos graduandos, possam contribuir com o meio ambiente de maneira a diminuir o acúmulo de lixo e poluição dos igarapés.

Escola Promotora de Saúde e a Contextualização

Escola Promotora de Saúde – EPS é uma concepção mais abrangente de educação e saúde, pois integra a Escola com a comunidade e visa promover saúde e melhorar a qualidade de vida de estudantes, professores, funcionários, familiares e comunidade (BICUDO-PEREIRA et al., 2003). Nesse sentido a prática de educação e saúde amplia-se, visto que ultrapassa uma mera relação de ensino/aprendizagem didatizada e assimétrica; extrapola o cultivo de hábitos e comportamentos saudáveis; incorpora a concepção de direção e intencionalidade, direcionando suas ações para um projeto de sociedade.

A dimensão mais importante de uma Escola Promotora de Saúde é a aquisição de valores, hábitos e atitudes capazes de contribuir na formação de cidadãos participativos e

críticos, sendo indispensável o papel articulador do professor (ARAÚJO e MARTINS, 2010). A educação tem como premissa formar cidadãos que exercitem seus direitos e deve motivá-los para promover saúde individual e coletiva.

A contextualização é proposta por Prestini (2005), que destaca como fator primordial para educar para a cidadania a necessidade de considerar as questões sociais como Éticas, Meio Ambientes, Pluralidade Cultural, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo, as quais devem ser próprias da realidade local e regional de cada grupo. Portanto, a interdisciplinaridade favorece o desenvolvimento das capacidades de diferenciação e identificação dos alunos, pois quando não ocorre a fragmentação de conhecimentos, mas a integração dos conteúdos escolares às situações de vida e, ao mesmo tempo, a utilização dos significados e das ideias que os alunos trazem, os mesmos são levados a ampliar significativamente seu potencial cognitivo e, acima de tudo, adquirir mudanças de procedimentos, atitudes e valores.

Outra sugestão importante no processo educativo é fornecida por Oliveira (1991), que aponta uma metodologia de problematização que possibilita o desvelamento crítico da realidade. Deve-se evitar o risco de buscar uma educação libertadora baseada na “reprodução”, sem analisar os problemas particulares da comunidade escolar. Parte-se do pressuposto de que Saúde não se “ensina”, discute-se, pois é um direito a ser conquistado. O papel da Educação em Saúde transcende o âmbito do ensino, contribuindo para a formação de cidadãos sensíveis, críticos, competentes e atuantes. “Sensíveis a um projeto humanístico de sociedade; críticos, capazes de refletir sobre as contradições sociais; competentes na prática social transformadora; atuantes, exercendo a cidadania e participando do processo de organização da sociedade civil” (OLIVEIRA, 1991, p. 217).

É surpreendente o potencial interdisciplinar de Escola Promotora de Saúde, principalmente pelo apelo que oferece ao tratar de assuntos do cotidiano e pelas inúmeras possibilidades de articular várias áreas do saber, do conhecimento trazido da família, e muito mais, pela riqueza ao possibilitar trabalhar em sala de aula, ampliar para o ambiente escolar e transcender os muros da escola e alcançar a comunidade. Temos de lembrar que a melhor temática é aquela vivida pelo nosso aluno, o melhor problema a ser resolvido é aquele que nossa comunidade está vivendo (ARAÚJO, 2013).

Quando se trata de saúde podemos perceber que além de dependente ela também se manifesta em função dos recursos naturais presentes na área material, físico e biológico, se tornando impossível falar em noções de saúde sem englobar a questão ambiental. A partir do momento que se considera que os problemas ambientais são também problemas de saúde, isso

se torna ainda mais significativo, pois afeta os seres humanos e a comunidade como um todo nas mais variadas circunstâncias. Perez e Camponogara (2015) entendem que no campo de ensino universitário, a imagem do educador é fundamental para possibilitar lacunas que forneçam debates sobre os temas atuais e de suma importância como a conexão saúde e meio ambiente.

O ambiente urbano tem se identificado pela concentração de indivíduos, pelas suas práticas e por suas construções. Nesta lacuna estão inseridas as cidades, que nos dias atuais tem sofrido enormes regimes de caracterização espacial, que com toda certeza acarretou em grandes benefícios para a sociedade, mas que em contrapartida também ocasionou resultados negativos que prejudicaram diretamente o meio ambiente. O que se pode dizer é que essa modernidade de vida nas grandes cidades, como se tem percebido nas literaturas, é além de complexa, fundamentada em abundantes conflitos e problemas. O que não se difere da cidade de Manaus, que nos últimos anos tem vivenciado enormes mudanças no seu visual urbano devido a um constante crescimento desordenado, onde o surgimento de favelas e invasões torna-se constante. E nessa circunstância os igarapés que caracterizavam as paisagens de Manaus têm sido afetados de maneira catastrófica, pois quando não são aterrados para se transformarem em avenida, ruas ou praças, acabam poluídos e degradados (RABELLO; RODRIGUES, 2013).

Em tempos antigos os igarapés da cidade de Manaus desempenhavam diversas funções nas quais podemos destacar a navegação, abastecimento, banho e lazer, dentre outras necessidades. Conforme o tempo foi passando o uso da terra para as práticas de agricultura, a construção de prédios, avenidas e pontes que trouxeram a urbanização, também trouxeram modificações na paisagem de nossa cidade em direção à igualdade de uma sociedade moderna. Ao relatar sobre a situação de nossos igarapés Azevedo (2006) ressalta que devido a essa ideia de modernização, boa parte dos igarapés que se concentravam na parte central da cidade começa a ser extintas abrindo espaços para avenidas, pois esse recurso hídrico acabava sendo considerado como barreiras para o desenvolvimento. Com essa nova ideia de modernização na região central, as populações com menos recursos eram compelidas para as áreas adjacentes, sem pontes, ruas ou sistema de saneamento.

Para Pereira e Costa (2016) as inúmeras modificações que ocorreram em Manaus com a introdução da Zona Franca, não foram assistidas por um sistema de desenvolvimento, controle e gestão ambiental que fosse adaptável com o grande desenvolvimento urbano, especialmente voltado ao condicionamento dos resíduos sólidos. Nos últimos anos a situação dos lixos em todos os setores inclusive nos igarapés, tem entrado como tema nos

questionamentos sociais principalmente em decorrência dos inúmeros problemas ambientais que o mesmo provoca e também ao grande impacto a qualidade de vida da sociedade.

2 METODOLOGIA

O presente estudo é do tipo descritivo e segue uma abordagem de cunho qualitativo, onde foram coletadas amostras de pesquisas acadêmicas realizadas no decorrer da disciplina de Educação e Saúde ministrada no Curso de Licenciatura em Pedagogia em uma universidade da cidade de Manaus-Am. Para a coleta de dados foram utilizadas duas imagens (Figuras 1 e 2) e um questionário subjetivo sobre o tema abordado (Tabela 1).

Após analisar a imagem os graduandos responderam a um questionário contendo um total de cinco questões subjetivas (Tabela 1). Após responderem os questionários os graduandos em grupo refletiam, discutiam e anotavam seu posicionamento expressando seus conhecimentos e suas perspectivas em relação ao tema abordado.

Foi utilizada a Análise de Conteúdo de Bardin (2011) como sistemática para o tratamento e análise dos dados. A técnica de Análise de Conteúdo permite identificar aspectos objetivos que possam corroborar a análise subjetiva. “a análise de conteúdo leva em consideração as significações (conteúdo), eventualmente a sua forma e a distribuição desses conteúdos e formas (índices formais e análise de concorrência)” (2011, p.49). Para esta análise foi escolhido como unidade de registro a palavra e a interpretação da mesma.

410

Bardin (2011, p.48) define de modo geral que a Análise de Conteúdo é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.



Figura 1:Lixo acumulado

Fonte:Girlene Medeiros/Divulgação/D24AM/2017



Figura 2:Lixo nos Igarapés

Fonte:Camila Henriques/G1 AM/2014

Tabela 1: Questionário Subjetivo

Nº	Questões
01	Quem são os atores?
02	Quem são os responsáveis?
03	O quê ou quem é afetado?
04	O que fazer?
05	Qual a relação com a Escola?

Após as respectivas atividades foi proporcionado aos graduandos um debate sobre o tema em questão, sobre o Lixo nos Igarapés, momento em que puderam expressar ideias e propostas de melhorias e preservação dos igarapés de Manaus, como eles viam esse crescimento populacional voltado à degradação do meio ambiente e de que forma a escola poderia contribuir favoravelmente com um ambiente saudável na escola e sociedade. Para o estudo participaram um total de 22 graduandos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo mostram que existem divergências entre as respostas dos graduandos, sendo que a maioria considera o próprio ambiente, o igarapé, como o principal responsável pelo lixo (Figura 3). O Gráfico representa o quantitativo das respostas desses graduandos. Ao comparar as respostas dos graduandos com a ideia expressa pelo estudo, podemos perceber que ainda que a visão se diferencie entre eles, os mesmos percebem que o acúmulo de lixo tanto nas ruas quanto nos igarapés são prejudiciais não somente ao meio ambiente aquático como também aos moradores e toda a comunidade adjacentes as esses igarapés.

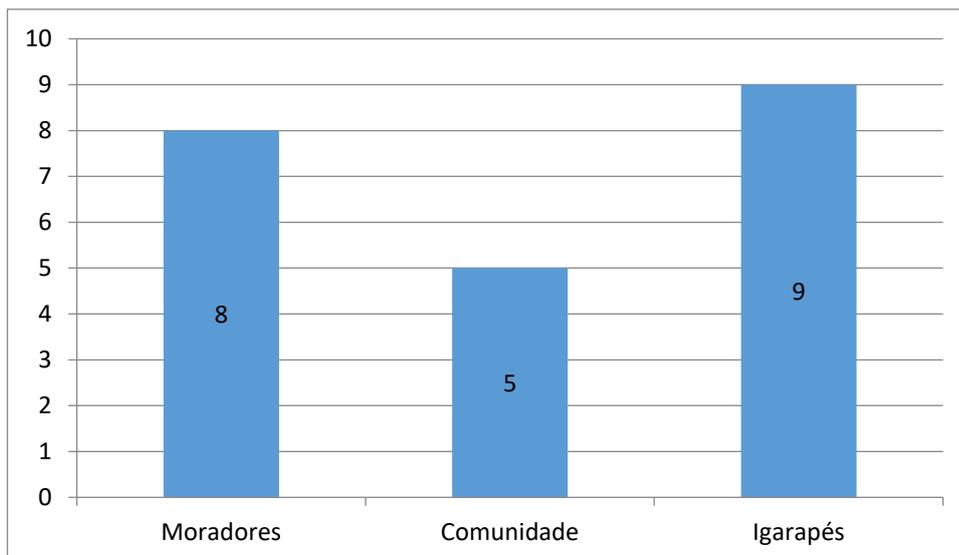


Figura 3: Percepção dos graduandos sobre quem são os atores pelo lixo nos igarapés.

Ao abordar a questão da responsabilidade, a maioria (60%) dos graduandos destacaram serem os próprios moradores os maiores responsáveis por essa degradação dos igarapés (Figura 4), seguido pela responsabilidade dos governantes, por falta de uma estrutura de coleta seletiva eficiente, e, por fim a comunidade com falta de ações que possam eliminar o acúmulo de lixo nesses locais. Aqui a comunidade é apontada separadamente dos moradores, pois pela colocação dos alunos existem ainda os demais agentes, como as instituições e fábricas que estão entorno dos igarapés, incluindo as Escolas.

Destacamos neste aspecto um tema interdisciplinar que deve ser promovido no ambiente escolar, uma vez que o meio ambiente, não está relacionado somente à matéria de Educação Ambiental, mas a muitas outras matérias que podem colaborar para um ambiente saudável, pois uma escola saudável é considerada aquela que possui um ambiente solidário e propício ao aprendizado, que esteja engajada no desenvolvimento de políticas públicas saudáveis e na estimulação da criação de entornos favorecedores à saúde, na diminuição de fatores de risco, na aprendizagem de comportamentos que permitam a proteção do meio ambiente, na conservação de recursos naturais e na implicação cada vez maior da população em projetos de promoção da saúde (AERTS et al., 2004).

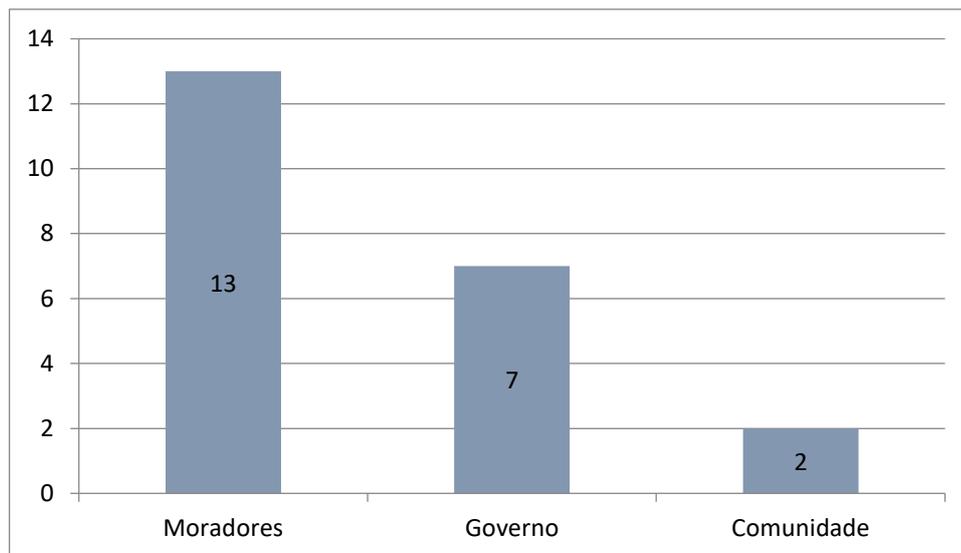


Figura 4: Percepção dos graduandos quanto ao fator responsabilidade pelo lixo nos igarapés.

Perez e Camponogara (2015) enfatizam que a questão ambiental engloba uma diversidade de relações que se alongam sobre a universalidade da vida social, que se torna de suma importância ações educativas que despertem a comoção da sociedade sobre o meio ambiente. O estudo proposto mostra que já existe uma parcela de culpabilidade quando se percebe que mais 2/3 das respostas volta-se para a própria população como a responsável pela poluição dos igarapés, sem retirar a responsabilidade também dos governos com políticas de saneamento.

Quanto à questão 03 “O que ou quem é afetado” percebeu-se que os graduandos entendem que o meio ambiente é o mais prejudicado, enquanto que a população é menos se prejudicada pela poluição dos rios e pelo descarte errôneo do lixo, e isso acaba se tornando preocupante, pois se não percebem que direta e indiretamente o ser humano é afetado, as ações também serão impessoais. Os problemas de saúde e ambiente precisam ser incorporados e compreendidos nas dimensões e perspectivas que caracterizam sua complexidade, pois a saúde humana está diretamente associada com a saúde dos ecossistemas e alguns processos resultam na degradação dos sistemas de suporte à vida e comprometem diretamente a saúde da humanidade, sendo intensificados nos últimos 50 anos (FREITAS e PORTO, 2006). Para Scliar (2007) o conceito de saúde representa a situação social, política e cultural, onde a saúde não representa o mesmo conceito para todas as pessoas. A proposta do estudo em sondar os prejudicados com a poluição dos igarapés era justamente mostrar aos graduandos que a população em si é um dos grandes prejudicados, pois a saúde e o bem-estar estão diretamente relacionados com o meio ambiente em que se vive.

As duas últimas questões estão associadas à tomada de posição em relação ao problema enfrentado, bem como à inserção da Escola dentro deste contexto. Na figura 5 observa-se que na visão dos graduandos o trabalho de prevenção e sensibilização ambiental é uma das principais medidas que se pode tomar para a preservação da poluição dos igarapés e meio ambiente. Eles também destacaram ações necessárias como a coleta de resíduos de maneira correta, evitando o descarte de lixo em vias e igarapés, seguido por uma campanha de não desmatamento de áreas próximas aos igarapés de Manaus. Ao relatar sobre a dimensão ambiental, Jacobi (2003) afirma que se caracteriza em crescimento como um tema que engloba uma coleção de atores do âmbito educacional, aumentando o compromisso dos mais variados sistemas de conhecimento.

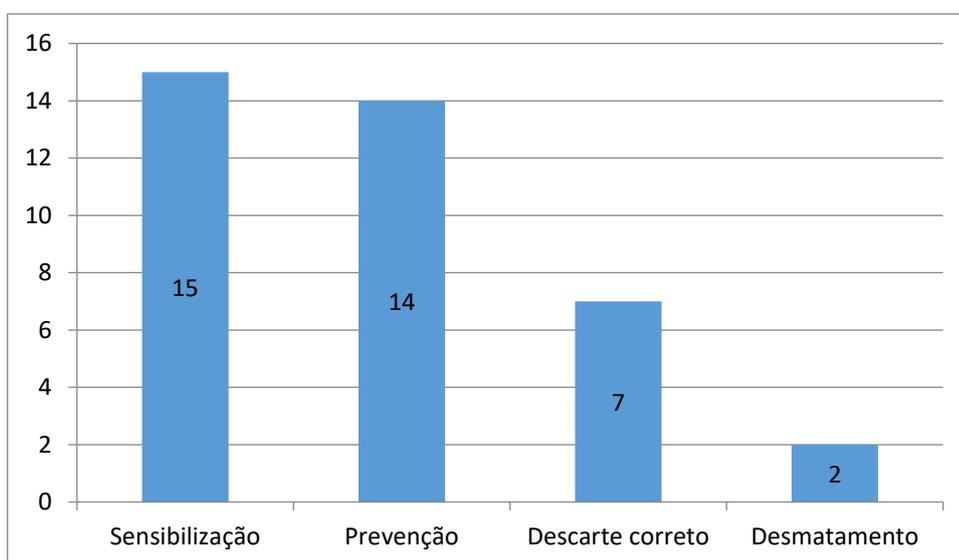


Figura 5: Percepção dos graduandos quanto ao que fazer em relação ao lixo nos igarapés.

Tendo como última questão o interesse em conhecer o que os graduandos entendem por Escola Promotora de Saúde, foi questionado sobre o papel da escola em relação à poluição dos igarapés. A percepção dos alunos mostra a compreensão da complexidade do tema, sendo impossível trabalhar de forma individual, a Escola isolada da comunidade. Contudo, a reflexão ainda merece amadurecimento, pois muitas práticas já são realizadas hoje pela escola (Figura 6).

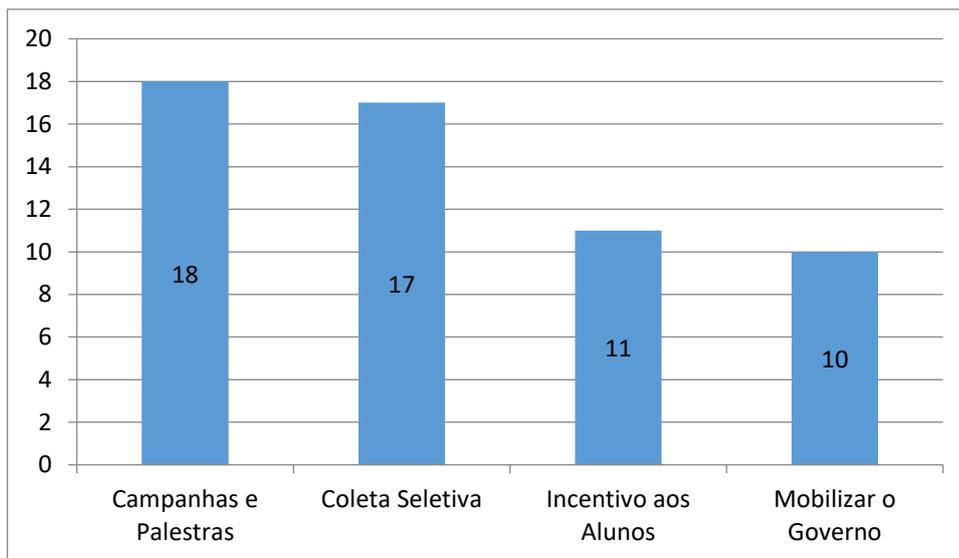


Figura 6: Percepção dos graduandos quanto ao papel da Escola pelo lixo nos igarapés.

Dentre as respostas relatadas no gráfico os graduandos entendem que as escolas podem fazer campanhas e palestras educativas voltadas a preservação dos nossos igarapés no ambiente interno com os alunos e com toda a comunidade, elaborar programas de coletas seletivas com a participação da escola e da população, incentivarem os alunos a manterem em suas casas e por onde estiver a ideia de preservação do meio ambiente, descartando o lixo corretamente, e atividades extracurriculares nas comunidades como prevenção da poluição dos igarapés com a finalidade de mobilizar o governo a elaborar projetos de limpeza e prevenção dos nossos igarapés.

Ao relacionar o crescimento desordenado e acúmulo de lixo, Santos Junior (2017) apontam que nossos igarapés foram ocupados por famílias de baixas rendas e comércios, onde se tornaram comuns as dificuldades de estruturação, moradias improvisadas às margens dos igarapés, ineficiência no tratamento de esgotos e lixeiras viciadas, que mostram a necessidade de uma mudança em todo o processo social nas comunidades, e apontando a escola como promotora de saúde uma das responsáveis por esse processo de mudança. Para Freire (1983) não é viável demonstrar técnicas sem problematizar todo o sistema em que serão aplicadas essas técnicas, não se consegue uma tarefa de alfabetização de homens adultos, sem que seja associado ao trabalho dos mesmos, à sua preparação técnica ou a sua forma de ver o mundo.

4 CONCLUSÃO

Considerando que o lixo nos igarapés tem sido um grande problema não só em nossa cidade, mas em todo o país. O presente estudo teve a finalidade de trabalhar a questão de meio ambiente e saúde ao analisar a perspectiva e conhecimento dos graduandos do curso de

pedagogia acerca do tema abordado. Após o término do estudo concluímos que já existe nos graduandos uma perspectiva de melhoria e mudança do meio ambiente, e que os mesmos já trazem em si ideias que podem ser aproveitadas para contribuir com a preservação do meio em que vivem. Após as atividades foi feito um debate entre os alunos participantes do estudo, onde pudemos perceber que os graduandos são conscientes que a ação desregrada do homem tem destruído o próprio meio em que ele vive e que somente o homem pode minimizar esse impacto ambiental. Em perspectiva futura este tipo de atividade permite uma reflexão que pode auxiliar novos trabalhos formativos com perfil interdisciplinar que pode ser trabalhado em sala de aulas de graduação, na formação de professores na parte de sensibilização em salas de aulas, também pode se estender a extensão universitária na mesma perspectiva com professores que já estão atuando em salas de aula como a escola como promotora de saúde pode estar influenciando de maneira positiva na mitigação dos efeitos da poluição dos igarapés da cidade de Manaus.

***O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001**

REFERÊNCIAS

AERTS, D.; ALVES, G. G.; SALVIA, M. W.; ABEGG, C. Promoção de saúde: a convergência entre as propostas da vigilância da saúde e da escola cidadã. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 20(4):1020-1028, jul-ago, 2004.

ARAÚJO, C. S. O. **Educação e saúde no contexto escolar**. Manaus: UEA Edições, 2013.

ARAÚJO, C. S. O.; MARTINS, R. **Educação e saúde indígena**. Manaus: UEA Edições, 2010. 81 p.

ARAÚJO, I. M. B. **Aprendem doença, educam para a saúde**. Dissertação de Mestrado em Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho – Braga, Portugal, 2004. 265p.

AZEVEDO, R. V. **Revitalização dos Igarapés: para quem?** XIV Congresso do Conped, Manaus, 2006.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3ª reimp. Edição revista e ampliada, São Paulo: Edições 70, 2011.

BICUDO-PEREIRA, Isabel Maria T.; PENTEADO, Regina Zanella; BYDLOWSKI, Cynthia Rachid; ELMOR, Maísa Rose Domênico; GRAZZELLI, Maria Elisabete. **Escolas Promotoras**

de Saúde: onde está o trabalhador professor? Saúde em Revista, Piracicaba, 5(11): 29-34, 2003.

FERREIRA, M. S. **Agite antes de usar... A promoção da saúde em programas brasileiros de promoção da atividade física: o caso do Agita São Paulo.** V. 252s.n, Rio de Janeiro 2008.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Ed. 8, v.24, Rio de Janeiro, 1983.

FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. Saúde, Ambiente e Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, março, 2003.

OLIVEIRA, M. L. C. L. Educação em Saúde na Escola Pública limites e possibilidades: Uma reflexão histórica sobre a formação do educador. **Dissertação** (Mestrado) Fundação Getúlio Vargas, Departamento de Filosofia e Educação, Rio de Janeiro, 1991. 267p.

PRESTINI, S. A. M. M. Transversalidade e temas transversais na formação inicial do professor de matemática. **Dissertação** apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação, na linha de pesquisa em Educação Matemática, da Universidade Federal do Paraná. 2005. 89p.

PEREIRA, U. A; COSTA, R. C. **Impactos dos resíduos sólidos urbanos de Manaus-Am, XVII ENG, São Luiz/MA, 2016.**

PEREZ, R. R; CAMPONOGARA, S. **A relação saúde e meio ambiente na formação profissional em saúde: visão de docentes.** Rio de Janeiro, Abril, 2015.

417

RABELLO, R. P; RODRIGUES, Z.A.L. **Planejamento e sustentabilidade urbana: ação de proteção dos igarapés de Manaus.** Revista Meio Ambiente e sustentabilidade, v. 03, n. 02, Manaus, Junho, 2013.

SANTOS JUNIOR, A. B. S. **Abordagem econômica na gestão de resíduos sólidos de igarapés urbanos de Manaus.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Manaus, 2017. 137p

SCLIAR, M. **História do conceito de saúde.** Revista Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, D. G. **A importância da Educação Ambiental para a sustentabilidade.** São Joaquim, 2012.

VIEIRA, F. C. B; BRITO, E. B. B; TEIXEIRA, A. F. **Educação Ambiental: uma análise da poluição e contaminação dos igarapés urbanos na cidade de Manaus.** VII Fórum Ambiental da Alta Paulista, v.8, n.2, p. 360-372, 2012.

GRUPO COLABORATIVO: RELATOS DO PROCESSO FORMATIVO

Rodrigo Brasil Castro ^a, Gerson Ribeiro Bacury ^b

^a Universidade Federal do Amazonas

^b Universidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Formação de Professores
Grupo Colaborativo
Estágio Supervisionado

E-mail:

^a rcbrazil@yahoo.com.br

^b gersonbacury@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemáticas e a formação de professores

ISSN 2527-0745

O artigo resulta das atividades formativas realizadas durante os encontros do Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática (GEPIMat) no decurso das disciplinas de Estágio Supervisionado, no período de 2016 a 2017, com os estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no decurso do desenvolvimento da pesquisa de doutorado intitulada “Práticas Investigativas na formação de futuros professores de Matemática”, defendida em 2017. Nesse sentido indagamos: Quais as contribuições de grupo de pesquisa colaborativo para a formação inicial de futuros professores de Matemática? Para tanto, objetivamos: Investigar as repercussões das atividades formativas mediadas pelo grupo de pesquisa colaborativo durante o Estágio Supervisionado em Matemática/UFAM. Além dos aspectos teóricos inerentes ao objeto de estudo, destacamos que os caminhos metodológicos e as análises das informações recolhidas estão pautados nos preceitos da Pesquisa Colaborativa, na perspectiva crítico reflexiva. As análises deram-se a partir das sessões reflexivas, no intuito de conhecermos a repercussões das práticas de colaborar dos partícipes durante a realização do Estágio Supervisionado em Matemática. Quanto aos resultados, verificamos que esse processo mostrou outras possibilidades, para além da formação inicial, ou seja, a iniciação à pesquisa repercutindo e favorecendo novos horizontes para práticas vindouras dos futuros professores, no exercício da Educação Básica com o ensino e a aprendizagem em Matemática.

1 PRIMEIRAS IMPRESSÕES ...

Quando abordamos as práticas referentes à formação de professores de Matemática devemos realizar as devidas reflexões tomando sempre como premissa o fato que esse processo vai além de chegar a sala de aula das universidades e passar conteúdos matemáticos sem sequer mostrar sua relação com a Matemática que será posteriormente desenvolvida em conjunto com os estudantes nas escolas da Educação Básica.

A partir dessas compreensões, tomamos como ponto de partida para a discussão o I Seminário Internacional de Educação Matemática (SIPEM), realizado no ano de 2000, no

qual foram apresentadas as iniciativas em abordar e discutir focos temáticos relativos à formação do professor de Matemática, como destacado por Nacarato; Paiva (2006): o professor como produtor de saberes, o professor como agente de sua própria formação, e o professor e a pesquisa. Para tanto, as autoras evidenciam em suas reflexões “a importância da aprendizagem compartilhada e dos grupos colaborativos para o desenvolvimento profissional” (NACARATO; PAIVA, 2006, p. 24).

Nessa direção, ocorre a discussão que trazemos para esse artigo no que concerne à formação de futuros professores, no Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), as nossas reflexões tomando como base a tese de doutorado intitulada “Práticas Investigativas na formação de futuros professores de Matemática”, defendida em 2017, na qual atuamos como partícipes da pesquisa. Esse estudo objetivou “contribuir com a formação de futuros professores de Matemática, mediado por Práticas Investigativas, com base na abordagem colaborativa” (BACURY, p. 68, 2017).

Foi nesse contexto formativo e constitutivo que se deu nosso processo de iniciação à docência. Vale ressaltar que até então, durante o caminho da nossa graduação no Curso de Licenciatura em Matemática/UFAM pouco se discutia e se refletia sobre adotar a pesquisa como mediadora dessa formação inicial tendo como “pano de fundo” o Estágio Supervisionado, haja vista que o estágio é o momento da formação inicial no qual existe a possibilidade do uso das “Práticas Investigativas em Educação Matemática” (BACURY, 2017) no intuito de fomentar àqueles futuros professores mudanças e transformações em suas atitudes docentes. Todavia essa possibilidade tem como base norteadora desses processos formativos, um grupo de pesquisa que se desenvolve via o trabalho colaborativo entre os partícipes.

Nesse contexto de formação inicial, ocorreram propostas de práticas para a formação de futuros professores de Matemática, tendo como *lócus* de conhecimento, de estudo de formação e de iniciação à pesquisa, o Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática (GEPIMat)¹, que vem se desenvolvendo em tempos atuais na perspectiva crítico reflexivo, mediada pelo trabalho colaborativo.

Nesse sentido, com base em nossas vivências e experiências nas disciplinas de Estágio Supervisionado em atividades formativas no GEPIMat, intencionamos abordar neste artigo as reflexões daqueles que viveram o desenvolvimento e construção de práticas

¹ Para maiores informações, consultar: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1912501128293860>

destinadas ao trabalho com a Matemática na sala de aula, mediadas por esse grupo de pesquisa durante os momentos de observação, regência e intervenção nas “escolas parceiras” (BACURY, 2017). Tais práticas foram realizadas na disciplina de Estágio Supervisionado I e II, no período letivo de 2016/2 até 2017/1 do Curso de Licenciatura em Matemática/UFAM.

A partir dessas reflexões surge a inquietação que tomamos como ponto de partida nesse artigo: Quais as contribuições de grupo de pesquisa colaborativo para a formação inicial de futuros professores de Matemática? Para tanto, objetivamos: Investigar as repercussões das atividades formativas mediadas pelo grupo de pesquisa colaborativo durante o Estágio Supervisionado em Matemática/UFAM.

1.1 Conhecendo a estrutura das disciplinas de Estágio Supervisionado no Curso de Licenciatura em Matemática/UFAM

Ao considerarmos o Estágio Supervisionado como uma das disciplinas mais importantes do Curso de Licenciatura em Matemática o qual proporciona ao estudante e ao futuro professor, o contato com a realidade das escolas públicas se constituindo num momento de

[...] aprendizagem que, por meio de um período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática do mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício. Assim o estágio curricular supervisionado supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário. Por isso é que este momento se chama estágio curricular supervisionado. (BRASIL, Parecer nº28/2001, p. 10)

Em atenção a essa normativa, com base no Projeto Político Pedagógico (PPP), o Estágio Supervisionado no Curso de Licenciatura em Matemática/UFAM, é concebido em três momentos: Estágio Supervisionado I com carga horária de 120 horas é o momento da observação da sala de aula e da regência no Ensino Fundamental II; o Estágio Supervisionado II com carga horária de 165 horas ocorre no âmbito da observação da sala de aula e por meio da regência no Ensino Médio e na disciplina de Estágio Supervisionado III, o estudante estagiário deverá elaborar uma atividade de intervenção, voltada para o enfrentamento das dificuldades aos conteúdos matemáticos dos estudantes da Educação Básica.

Todavia essa estrutura não traz a questão da pesquisa a preparação desse futuro professor para atuar na Educação Básica abordando a “Matemática Escolar” (DAVID; MOREIRA; TOMAZ, 2013). Nessa direção, Bacury (2017) ressalta que também devemos levar em consideração nesse processo de formação, as vozes que ecoam das salas de aula nas universidades chamando a atenção dos professores pertencentes ao quadro de docentes dos

cursos de Licenciatura em Matemática para o fato de estarem formando professores que irão atuar na Educação Básica com a Matemática Escolar, em outras palavras

Todo professor do Curso de Licenciatura tem que ter em mente que nós vamos ser professores, tem que nos direcionar para isso, tem que estar nos orientando [...] Entrar numa sala de aula e enxergar isso ... Mas nem sempre todos enxergam, só nos enxergam para "passar a matéria", mas não como alunos que vão ser professores [...] Eles direcionam o aluno muito mais para uma pós-graduação. "Dar matéria" sim, mas estar sempre mostrando o que o aluno vai fazer como professor, não. (GONÇALVES, 2006, p. 23)

Partindo desse ponto de vista, ao refletirmos sobre novas propostas/filosofias no intuito de propiciar aos futuros professores de Matemática uma visão do que vem a ser um professor de Matemática no contexto da Educação Básica, esbarramos em algumas questões, uma delas, é referente à efetiva contribuição do Estágio Supervisionado para a iniciação à docência.

Muitos são os pontos a serem considerados, dentre eles, destacamos em nossa vivência no curso, uma questão que é rotineira na maioria das Licenciaturas em Matemática, pois parte dos professores nesses quadros docentes não tiveram a oportunidade da vivência e experiência nas salas de aula da Educação Básica – devido a sua formação não ser nas licenciaturas. Acerca disso, Gonçalves (2006) destaca que nos Cursos de Bacharelado em Matemática, mesmo não havendo disciplinas que levem os estudantes à reflexão sobre os saberes didáticos e pedagógicos da Matemática no âmbito da Educação Básica, esses mesmos indivíduos, mais tarde, se tornarão professores e formadores de professores nos cursos de Licenciatura.

Em nosso entendimento isso é um fator complicador visto que se esses professores não possuem uma formação condizente e tão pouco buscam novos conhecimentos em consonância com a realidade na qual o estudante e estagiário irá atuar como futuro professor, isto é, nas salas de aula da Educação Básica. Então como nós estudantes que estamos em processo de formação vamos constituir os saberes necessários para lidar com Matemática Escolar no “chão da sala de aula”?

Nesse sentido, Bacury (2017) propôs um modelo formativo, a partir do Estágio Supervisionado, o qual propicia as devidas interconexões entre a teoria e a prática, provocando mudanças e transformações nas atitudes docentes tanto dos futuros professores de Matemática, quanto no professor formador que participa desse processo constitutivo e formativo. Esse modelo é pautado na compreensão entre a relação teoria e prática; no conhecimento matemático e na metodologia de ensino; no uso das Tendências em Educação

Matemática, em suas práticas educativas e formativas; na relação entre a Matemática Acadêmica e a Matemática Escolar; na produção de textos acadêmicos e material didático, dentre outros, concebendo o Estágio Supervisionado, como um espaço educativo de vivências e experiências durante a atuação de futuros professores de Matemática, contribuindo para que os mesmos possam já nesse momento de formação, vivenciar a realidade das escolas públicas.

Para a implementação desse modelo formativo, Bacury (2017) construiu conosco um cronograma constando as atividades formativas a serem desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado I, Estágio Supervisionado II. Dentre elas destacamos: as discussões de textos, as oficinas pedagógicas, as palestras com pesquisadores convidados (da Matemática Pura, da Educação Matemática e Pedagogia), as práticas abordando a Relação entre a Matemática Acadêmica e a Matemática Escolar, a construção de textos acadêmicos, a apresentação sobre as Escolas Parceiras – com as informações extraídas durante os momentos de observação, a construção dos Projetos de Ensino de Matemática, a construção dos Instrumentos Didáticos e as Sessões Reflexivas. Quanto ao o Estágio Supervisionado III seria destinado ao desenvolvimento das ideias iniciais para a produção do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) por meio da pesquisa.

Em nossa compreensão essa estrutura só foi possível com a efetivação do GEPIMat, que funcionou como a mola propulsora desse processo por meio das Práticas Investigativas em Educação Matemática com base no trabalho colaborativo, tornando-se, assim, o espaço em que nos constituímos. Esse momento, passaremos a discutir na seção seguinte.

1.2 O GEPIMat

O processo de oficialização do GEPIMat tem seu início em 2014 na caminhada do segundo autor desse artigo e nosso orientador, a partir de suas vivências e experiências durante seu processo de doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGCEM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), conforme esclarece:

[...] organizamos um grupo de estudo a partir das nossas experiências vividas durante os semestres letivos de 2014/1 a 2015/2, nos programas de Pós-graduação (PPGECM/IEMCI/UFPA e PPGECM/REAMEC) e nos Grupos de Pesquisa, destacando a imersão em diferentes literaturas relacionadas aos Saberes de Professores e Processos de Formação; Desenvolvimento Profissional de Professores; e, no âmbito disciplinar, os estudos da relação entre a Matemática da academia e da Matemática escolar, permeada pelos campos da Álgebra, Análise e Geometria. Esses aprendizados ocorridos de modo reflexivo contribuíram com nossa compreensão dos processos

formativos a serem vividos e discutidos nesse grupo de estudo. (BACURY, 2017, p. 67-68).

Essa gama de conhecimentos trazidos pelo pesquisador/orientador foi compartilhada conosco durante o desenvolvimento da sua pesquisa de doutorado, sempre mediado pelo GEPIMat com o objetivo de “contribuir com a formação de futuros professores de Matemática, mediado por Práticas Investigativas, com base na abordagem colaborativa” (BACURY, 2017, p.68).

Destacamos as diversas facetas que o GEPIMat assumiu durante a realização do Estágio Supervisionado I e II, relacionadas às atividades destinadas para a **iniciação à docência**: oficinas pedagógicas, palestras e práticas referentes à relação entre a Matemática Acadêmica e a Matemática Escolar; e, para a **iniciação à pesquisa**: produção dos percursos formativos; a produção de sínteses; a discussão e reflexões sobre textos acadêmicos e científicos; e os olhares interdisciplinares para a formação de professores de Matemática, levando em consideração os momentos vividos durante o estágio em diversos segmentos escolares nas escolas parceiras.

Assim, o GEPIMat foi organizado e constituído segundo a abordagem interdisciplinar ao agregar a Educação Matemática, a Matemática e alguns campos da Educação, a partir da perspectiva do trabalho colaborativo crítico-reflexivo nas escolas parceiras nas quais a pesquisa se efetivou.

Compuseram o grupo, os partícipes da pesquisa: onze futuros professores de Matemática, o pesquisador/orientador – como “par mais experiente” (IBIAPINA, 2009), o professor coordenador da disciplina de Estágio Supervisionado e dois professores pesquisadores da UFAM/Campus de Coari.

Foi socializado conosco, pelo par mais experiente, todas as etapas das atividades e os objetivos do grupo de pesquisa acerca do trabalho que seria realizado, mas, deixando claro todas as possibilidades e flexibilidade dos partícipes seguirem ou não na pesquisa. Segundo Geraldi et al. (2011), essa dinâmica do grupo de pesquisa gera um movimento de busca e produção de subsídios capazes de responder e deslocar as perplexidades vividas e percebidas na prática docente. Tal fato se relaciona às atividades vivenciadas por nós no grupo sempre mediadas pelos debates e leituras de textos que contribuíram em nossa iniciação à docência e à pesquisa.

Nessa direção, é importante destacar a partir do ponto de vista metodológico, como ocorreu esse processo que se materializou em contribuições para nossas atitudes como futuros professores e para atividades de pesquisa como foi o caso das produções textuais partindo das propostas apresentadas, discutidas, refletidas e desenvolvidas durante a realização do estágio. Algo que passaremos a apresentar na próxima seção.

2 TRILHANDO OS PERCURSOS DA PESQUISA

No decurso das disciplinas de Estágio Supervisionado vivemos práticas de ensino e de aprendizagem por meio dos cenários de formação, de estudo, de pesquisa e das disciplinas de estágios, a conexão e a integração entre elas, tomando como ponto de partida para a análise a repercussão dessas práticas, de modo que todos os envolvidos, ao captar as nuances quanto aos indicadores da reflexividade que subsidiaram as práticas de colaboração tomando o GEPIMat como sua interface.

Na acepção de Ibiapina (2008) e Ferreira (2012), a associação da reflexividade às pesquisas acadêmicas sobre a formação repercute diretamente no exercício consciente, reflexivo e crítico de sua prática, servindo como ponto de partida para o aprendizado profissional e o desenvolvimento científico. Associação essa que foi vivida e experienciada por nós partícipes do GEPIMat.

Dentre várias possibilidades, a Pesquisa Colaborativa contribui com a formação de professores no intuito de provocar mudanças em nossas atitudes, com destaque, aos enfrentamentos das problemáticas inerentes à sala de aula, pois

pesquisadores e colaboradores [partícipes] partilham tarefas comuns de investigação da realidade educativa, tanto na tomada de decisões quanto na execução da investigação. Nesse movimento, surge a parceria entre os envolvidos no estudo que têm a reflexividade e a colaboração como elementos centrais dos processos de investigação e formação. [...]. É uma alternativa gradual de elaboração de outros caminhos a serem percorridos na prática docente [e da formação inicial de professores]. É esse exercício de colaboração crítico reflexivo que autoriza superar os conhecimentos consolidados e elaborar novos conhecimentos coletivos pautados em relações que incluem interesses pessoais e sociais comuns no sentido de mudança. (FERREIRA, 2012, p. 360-361).

Vale ressaltar que essa modalidade de pesquisa propiciou, à nós partícipes do GEPIMat, o engajamento nas atividades investigativas acerca da realidade educativa e formativa com base nas vivências e experiências advindas das práticas nas escolas da Educação Básica e na UFAM, de modo que interagíssemos entre si, mobilizando

conhecimentos a serem disseminados nos processos didáticos, pedagógicos e metodológicos, tanto na formação inicial e continuada, quanto na iniciação à pesquisa.

Com base na modalidade de pesquisa adotada, foram incorporadas suas ferramentas para a coleta e análise das informações propiciando as devidas aproximações dentre as atividades desenvolvidas no GEPIMat. Nessa direção, destacamos o uso das sessões reflexivas as quais se estabelecem numa prática de investigação, inerente à Pesquisa Colaborativa na perspectiva crítico reflexiva, considerada como o momento no qual a reflexão se instaura.

A sessão reflexiva se constitui em uma prática investigativa, específica da abordagem qualitativa com vistas a pesquisa colaborativa. É concebida como o espaço no qual a reflexão se instaura, em outras palavras, “[...] pela reflexão é possível ao ser humano passar da compreensão prática para um nível superior de compreensão do real, ou seja, o nível de consciência das práxis” (FERREIRA, 2012, p. 362). Para se instaurar o processo reflexivo, algumas ações se fizeram necessárias, como descrever, informar, confrontar e reconstruir, conforme destaca Liberali (2015) em seus estudos. Sendo essas complementadas por Ferreira (2012), no ato de escutar e esperar.

Ademais, a Pesquisa Colaborativa assumida nesse estudo visa a prática de ensinar como objeto concreto, dando aos partícipes “vez e voz” (FERREIRA, 2012). Esse ponto de vista permeou as atividades do GEPIMat durante todo o processo da pesquisa, corroborando para a reflexão do grupo, tanto no campo teórico, quanto no prático, estabelecendo uma coautoria na produção de conhecimentos entre o par mais experiente, os demais professores pesquisadores convidados e nós estudantes (partícipes da pesquisa) do Curso de Licenciatura em Matemática.

Nessa direção, de modo a atingirmos o objetivo desta pesquisa intencionamos analisar as repercussões das atividades formativas mediadas pelo grupo de pesquisa colaborativo durante o Estágio Supervisionado em Matemática/UFAM, com base nos relatos dos onze partícipes da pesquisa. Os elementos que compuseram essas análises passaremos a discutir na sessão seguinte.

3 ANÁLISES DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO GEPIMat: PROCESSO DE INTERAÇÃO COM A PESQUISA

O modelo formativo proposto por Bacury (2017) desenvolvido nas disciplinas de Estágio Supervisionado, por meio do GEPIMat, no qual os envolvidos vivenciaram práticas de ensino e de aprendizagem promoveu uma série de atividades formativas fomentando as

interconexões entre a teoria e a prática, provocando mudanças e transformações, principalmente nas atitudes docentes dos futuros professores de Matemática.

Essas atividades formativas abordaram a prática da leitura de textos acadêmicos e científicos não só relacionados à Matemática, mas, também outros olhares para as demais áreas do conhecimento; a produção de resumos – mostrando a possibilidade de se introduzir já na graduação a iniciação à pesquisa, visto que para se produzir um resumo é necessário ter uma visão geral do texto lido, o que propicia as devidas reflexões, a busca por novos conhecimentos em outras fontes de pesquisa e, posteriormente, o exercício da escrita.

Durante o processo de produção textual ocorreram diversos obstáculos, o principal deles foi a dificuldade de “colocar no papel”, as nossas ideias, o que demandou do par mais experiente replanejar suas ações: “As dificuldades iniciais quanto ao exercício de analisar e sintetizar, assim como de escrever, implicou novos planejamentos e o desenvolvimento de atividades para o enfrentamento desses obstáculos” (BACURY, 2017, p. 81).

Nesse sentido, as atividades do GEPIMat incentivaram o processo de pesquisa e o fortalecimento das práticas pedagógicas que nós viéssemos a adotar em sala de aula. Destacamos também nesse decurso os primeiros passos para a iniciação à docência, na acepção de Lopes (2005), este processo busca diversifica as estratégias, investindo sistematicamente no processo reflexivo individual e coletivo a respeito de textos teóricos, permitindo a assimilação.

Assim, as nossas atividades de leitura da teoria trouxeram o reflexo em nossas práticas de assimilação do ocorrido durante nossas observações no Estágio Supervisionado e, posteriormente, passar esse entendimento para o papel.

Posto isto, com base nos relatos dos onze partícipes durante as seções reflexivas buscamos conhecer as repercussões das práticas a partir do trabalho colaborativo evidenciadas na nova maneira de condução das disciplinas de Estágio Supervisionado por meio de um grupo de pesquisa – o GEPIMat, conforme destacado no Quadro 1, a seguir:

Realmente é um desafio, no GEPIMat ainda mais [...] o desafio da parte disso é o conflito! [...] Esse nosso trabalho aí, quase não fazíamos, porque com muitas pessoas parece que fica mais difícil, cada um tem uma ideia [...] uns aceitam outros não, tira isso e coloca aquilo! [...] O ser humano é triste em não querer abrir mão da sua ideia [...] no trabalho colaborativo, você tem que abrir mão de algumas ideias. Então se torna difícil! [...]nem tudo eu concordo realmente, bato de frente às vezes, tento convencer! [...]. Realmente falo muito, mas, quando chega na hora de escrever eu [...] e demora! (ALVES)

O GEPIMat foi muito importante para mim e acredito que para meus colegas, pois, o mínimo que podemos colher vai ser grande quando for repassado para os próximos. Nele aprendi como ser um bom professor e como entender os meus alunos no futuro. O GEPIMat colaborou com o estágio supervisionado, dando um

passo importante na formação acadêmica de nós discentes e dos futuros estagiários que passarão por esse processo. [...]. Os textos me ajudaram a compreender as palavras usadas a falar melhor com outros colegas e a interpretar melhor a escrita e os objetivos dos textos, quando tem palavras desconhecidas, pesquiso para saber seus significados para um melhor entendimento. As discussões dos textos lidos mostraram o pensar de cada colega sobre as temáticas e como o pensamento e entendimento deles nos ensinam algo que poderei usar futuramente como profissional. (VIEGAS)

Para mim, o trabalho colaborativo ocorreu por meio da interação com o grupo envolvido de forma que todos se beneficiassem com a pesquisa e, para isso, houve o compartilhamento de conhecimentos dentre os participantes do grupo. Destaco o método utilizado pelo professor [par mais experiente], para que anotássemos as falas, as referências e demais, em um caderninho, que ele mesmo nos deu, para que registrar dados e que não fossem perdidos. (MOURA JUNIOR)

A produção de textos me ajudou bastante sobre a construção de sínteses. Em uma disciplina que o professor pediu para fazermos um texto sobre determinado assunto, se não fosse o nosso grupo, eu faria como antes, reescrevia só as partes do texto. Hoje eu posso dizer, mesmo ainda com imperfeições, consigo produzir uma síntese de verdade, antes eu só copiava e colava da internet ou do próprio texto mesmo. (SILVA)

GEPIMat tem sido, para mim, um lugar onde eu posso compartilhar as minhas experiências e colher a experiência das outras pessoas, compartilhar meu ponto de vista e aprender a olhar como as outras pessoas do grupo olham. A cada encontro eu saia de lá com algo novo, um pensamento, um olhar; e isso tudo serve como aprendizado no estágio, na minha vida pessoal e já me prepara para a minha vida profissional. (HIPÓLITO)

A troca de experiência com professores convidados foi importante para compreendermos o que, de fato seja um trabalho colaborativo, visto que, parte do péssimo desempenho da escola e outras áreas é por falta de colaboração. [...] Sem dúvida, o estágio tem sido diferente dos demais realizados e me sinto honrado em ter feito parte deste grupo colaborativo. Os estudos realizados no grupo refletiram de forma positiva no meu desempenho nas demais matérias. Em geral, o GEPIMat contribuiu bastante na minha formação acadêmica. (SILVA ALVES)

O GEPIMat me motivou ainda mais para a construção do perfil do profissional que quero ser no futuro. Através do grupo de estudos, pude compartilhar ideias que serviram para meu artigo acadêmico, conhecendo pessoas que somam conhecimento e experiências no campo da Matemática e da Pedagogia. (OLIVEIRA)

O GEPIMat é um lugar onde houve troca de experiências e ideias. Onde vivenciamos coisas interessantes que nos auxiliaram no desenvolvimento como futuros profissionais. Tive a oportunidade de conhecer literaturas que contribuíram para o meu crescimento como acadêmico somado a oportunidade de manifestar meu entendimento com todos e assim construindo um bom entendimento sobre dado assunto. Sei que essa contribuição mútua vai além do nível da sala de aula. (PEQUENO)

Essa maneira de abordar o Estágio Supervisionado por meio do GEPIMat, de maneira colaborativa, é o início de uma nova fase para nós alunos da graduação que buscamos a nossa melhor preparação como futuros professores. (IBERNON)

O GEPIMat tem sido de grande importância na minha formação acadêmica. Foi uma grata surpresa para mim, pois em nenhum momento imaginei algo sequer próximo a isso quando me matriculei na disciplina de estágio. [...]. Outro ponto de destaque é o trabalho colaborativo que realizamos. Achei interessante esta forma de trabalhar, até porque isso nos beneficia bastante, pois, no mercado de trabalho, frequentemente estaremos trabalhando em equipe. É muito bom compartilhar experiências, pois isso só agrega ao conhecimento de todos. (CAMPOS)

Foi importante o GEPIMat, não só na vida pessoal, mas na vida acadêmica, por eu ser mais organizada, dividir meus horários não deixar tudo para cima da hora. [...]. Para mim, trabalhar colaborativamente é trabalhar em grupo compartilhando ideias, opiniões, sugestões, críticas construtivas sendo que nesse trabalho colaborativo temos o mesmo objetivo de chegar em uma determinada solução. (BEZERRA)

Em todos os momentos durante as aulas da disciplina de Estágio Supervisionado, estabelecemos uma relação com os professores e estudantes das diferentes escolas parceiras. As leituras dos artigos nos trouxeram mais clareza na hora de construir as sínteses, que, durante uma certa atividade, tivemos dificuldade de desenvolver. Assim, o professor [par mais experiente], nos ofereceu uma oficina mostrando e ajudando [...] também a discutir os artigos apresentados nos encontros, em um deles, nos mostrou os tipos de erros que os

Quadro 1 – Sessões Reflexivas

Fonte: Bacury (2017)

A partir das reflexões advindas dos partícipes e seus relatos compreendemos que as atividades desenvolvidas no GEPIMat, via colaboração, permitiram a compreensão das teorias por meio das leituras de textos e artigos voltados para área de Educação Matemática.

Isso trouxe ganhos à todos do grupo, pois percebemos que os aportes teóricos contribuíram para nosso entendimento sobre diversas práticas que poderíamos desenvolver em sala de aula das escolas, como futuros professores de Matemática, com destaque, para a **leitura de textos científicos**: “As leituras dos artigos nos trouxeram mais clareza na hora de construir as sínteses” (CASTRO); as **reflexões em conjunto**, a partir da leitura dos textos: “mostraram o pensar de cada colega sobre as temáticas e como o pensamento e entendimento deles nos ensinam algo que poderei usar futuramente como profissional” (VIEGAS); esse processo formativo com base na produção textual deu suas **contribuições em outras disciplinas**: “[...] Em uma disciplina que o professor pediu para fazermos um texto sobre determinado assunto, se não fosse o nosso grupo, eu faria como antes, reescrevia só as partes do texto.” (SILVA). Portanto, fica claro que esse processo mediado pelo grupo colaborativo despertou em nós, a curiosidade para o exercício da pesquisa. Assim, as atividades desenvolvidas no GEPIMat deram a introdução sobre o ato da iniciação a pesquisa. Nessa perspectiva destacamos

A relevância dos grupos para a formação de professores é inegável na medida em que proporcionam o rompimento com o isolamento, uma vez que, no espaço compartilhado, os professores têm maiores chances de colaborar e desenvolver posturas investigativas sobre o processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos e a sua aprendizagem da docência (CIRÍACO; MORELATTI; PONTE, 2017, p.98)

Ademais, outro ponto a se destacar é a perspectiva do grupo se constituir como **espaço de compartilhamento e troca das ideias**, com destaque: “o trabalho colaborativo ocorreu por meio da interação com o grupo [...] e, para isso, houve o compartilhamento de conhecimentos dentre os partícipes do grupo” (MOURA JUNIOR); “GEPIMat tem sido, para mim, um lugar onde eu posso compartilhar as minhas experiências e colher a experiência das outras pessoas, compartilhar meu ponto de vista e aprender a olhar como as outras pessoas do grupo olham” (HIPÓLITO); “Através do grupo de estudos, pude compartilhar ideias que serviram para meu artigo acadêmico, conhecendo pessoas que somam conhecimento e experiências no campo da Matemática e da Pedagogia” (OLIVEIRA); “Para mim, trabalhar colaborativamente é

trabalhar em grupo compartilhando ideias, opiniões, sugestões, críticas construtivas [...]” (BEZERRA); e, “O GEPIMat é um lugar onde houve troca de experiências e ideias. [...] Tive a oportunidade de conhecer literaturas que contribuíram para o meu crescimento como acadêmico somado a oportunidade de manifestar meu entendimento com todos e assim construindo um bom entendimento sobre dado assunto” (PEQUENO)

Esses aspectos evidenciam que o grupo se propôs a trabalhar para um objetivo comum, na ação de pensar juntos, de ter vez e voz, de compartilhar nossas vivências e experiências, de ter nossas responsabilidades individuais e para com o grupo. Para Ninin (2006), a colaboração só existirá quando uma questão dada se torna relevante a todos os envolvidos, fazendo com que trabalhem em prol de um bem comum, a partir da possibilidade de pensarem juntos.

Nesse processo formativo e constitutivo não podemos perder de vista o destaque para **o trabalho colaborativo** desenvolvido no âmbito do GEPIMat, haja vista as repercussões inerentes ao trabalhar colaborativamente como **o conflito das ideias entre os partícipes da pesquisa**. Isso favoreceu e contribuiu para o amadurecimento e a reflexão sobre o fazer matemático em sala de aula para todos os envolvidos (professores e estudantes), como enfatizado por: “[...] o desafio da parte disso é o conflito! [...] com muitas pessoas parece que fica mais difícil, cada um tem uma ideia [...] uns aceitam outros não, tira isso e coloca aquilo! no trabalho colaborativo, você tem que abrir mão de algumas ideias.” (ALVES); “A troca de experiência com professores convidados foi importante para compreendermos o que, de fato seja um trabalho colaborativo [...]” (SILVA ALVES); “[...] abordar o Estágio Supervisionado por meio do GEPIMat, de maneira colaborativa, é o início de uma nova fase para nós alunos da graduação que buscamos a nossa melhor preparação [...]” (IBERNON); e, “o trabalho colaborativo que realizamos. Achei interessante esta forma de trabalhar, [...], pois, no mercado de trabalho, frequentemente estaremos trabalhando em equipe.” (CAMPOS)

Essas reflexões levando em consideração o novo modelo formativo proposto por Bacury (2017), tendo como *locus* as disciplinas de Estágio Supervisionado pautado por um grupo colaborativo que fomentou o exercício da leitura, produção textual e o compartilhar das ideias, nos levam a seguinte indagação: afinal, o que vem a ser esse trabalho colaborativo na perspectiva da Educação Matemática, vivenciado e experienciado no GEPIMat?

é uma atividade de estudos e pesquisa realizada e mediada em um grupo, no qual seus partícipes, por vontade própria, com seus interesses individuais, constituem necessidades coletivas, nas quais todos no grupo tem suas responsabilidades definidas, vez e voz. Nesse processo formativo e constitutivo, reagem aos seus interesses e do outro em prol do grupo, por

meio de sua doação a partir das ações mobilizadoras, tanto individuais quanto coletivas, colaborando para o desenvolvimento de suas capacidades mentais e cognitivas, para a crítica, para a reflexão, para a autonomia e para a consciência das atividades que produzem e realizam durante as idas e vindas ao escrito e ao vivido; ao prescrito e ao feito; à teoria e à prática; ao conteúdo matemático e à ação pedagógica, modificando esse cenário de estudos e pesquisa na materialização de novas perspectivas de ensinar Matemática, repercutindo em mudanças nas suas práticas e atitudes docentes futuras, nas escolas da Educação Básica. (BACURY, 2017, p. 155)

Acerca disso, tomando como premissa nossas vivências e experiências durante a realização do Estágio Supervisionado, e os olhares reflexivos dos nossos colegas e partícipes envolvidos na pesquisa observamos que é possível fazer o diferencial em nossas práticas futuras como professores de Matemática nas salas de aula.

Para isto, entendemos que é necessário sair da “zona de conforto” buscar novos conhecimentos não somente em artigos, em livros teses e dissertações, mas, também o diálogo com outros professores da Matemática e até mesmo de outras áreas do conhecimento no intuito de conceber possibilidades e de implementar melhorias para o ensino na sala de aula.

Portanto, os relatos nos dizem que as ações ocorridas por meio das atividades formativas desenvolvidas durante a realização das disciplinas de Estágio Supervisionado, tendo como lócus para a aquisição de novos conhecimentos – o GEPIMat, por meio do trabalho colaborativo se constituíram como agentes mobilizadores de mudanças e transformações repercutindo significativamente em nossa iniciação à docência e à pesquisa.

4 ALGUMAS REFLEXÕES...

Com este processo de iniciação a pesquisa durante a realização do Estágio Supervisionado abre o diálogo e pensar em nossa formação como professores de Matemática, como o processo da leitura de artigos sugeridos para a realização das apresentações e o conhecimento pelas formas de ensinar e pesquisar em uma sala de aula, conhecendo não somente os nossos futuros desafios, mas, também e principalmente os meios para o enfrentamento desses obstáculos.

As contribuições de se trabalhar colaborativamente durante as trocas de experiências no momento das sessões reflexivas foram essenciais para que pudéssemos ampliar nosso olhares frente aos problemas e dificuldades que estudantes e professores enfrentam no contexto da Educação Básica. Ademais, os momentos em construirmos os Instrumentos Didáticos possibilitaram um melhor entendimento durante os dos conteúdos matemáticos abordados favorecendo a todos nós, novas formas de ensinar e construir práticas trazendo

mudanças e transformações em nossas atitudes profissionais, pois tivemos que sair da “zona de conforto”.

Quanto ao novo modelo formativo apresentado durante a realização do Estágio Supervisionado, nos mostrou que o estagiário tem condições de acompanhar uma formação pautada na pesquisa, buscando e criando novas ideias na realização de suas práticas. Haja vista que, muitos problemas são apontados, mas, poucos são apresentados os caminhos para se fazer Matemática nas salas de aula que vão além do quadro branco, do pincel e do livro didático.

As atividades desenvolvidas dentro do grupo de pesquisa trouxeram um novo olhar para a pesquisa durante nossas práticas futuras com docentes, resignificando a visão do ensinar, novos conhecimentos voltados para a contribuição de formação de um professor aberto ao diálogo não somente com seus pares, mas, sobretudo, com os colegas de outras áreas do conhecimento o que favorece várias possibilidades de se trabalhar a Matemática de modo interdisciplinar.

Há de se destacar que é necessário o conhecimento de todos os envolvidos no processo de formação em Cursos de Licenciatura que estejam abertos em conduzir mudanças quanto a um novo olhar para a formação inicial de professores. Nessa direção, os resultados da pesquisa apontam que o modelo formativo criado por Bacury (2017) trouxe, não apenas por modificações na estrutura das disciplinas de Estágio Supervisionado, mas, também por proporcionar novos olhares sobre a formação inicial.

Nesse sentido, esperamos a partir de estudos e pesquisas, que em dias atuais, vem ocorrendo no grupo colaborativo GEPIMat, assim como o discutido neste artigo, contribuir para a reflexão e construção de novas práticas possíveis de desenvolver em nossas Escolas Públicas.

REFERÊNCIAS

BACURY, Gerson Ribeiro. **Práticas investigativas na formação de futuros professores de matemática** (1974). Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.

BRASIL. MEC. CNE/CP. **Parecer nº 28 de 02 de outubro de 2001**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf> >. Acesso, em: mar./2019.

CIRÍACO, Klinger Teodoro; MORELATTI, Maria Raquel Miotto; PONTE, João Pedro da. **Constituição de um grupo colaborativo em educação matemática com professoras em início de carreira. Educação e Fronteiras On-line**. Dourados, p. 97-112. Dez. 2017.

DAVID, Maria Manuela M. S; MOREIRA, Plínio Cavalcanti; TOMAZ, Vanessa Sena. **Matemática escolar, matemática acadêmica e matemática do cotidiano: uma teia de relações sob investigação.** Acta Scientiae. Canoas/RS, v.15, n.1, p. 42-60, jan./abr., 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/349>>. Acesso jun./2019

FERREIRA, Ana Cristina. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional; compartilhando experiências. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006. p. 151-166.

FERREIRA, Maria Salonilde. **A abordagem colaborativa: uma articulação entre pesquisa e formação.** In: SAMPAIO, Marisa Narcizo; SILVA, Rosália de Fátima e. (Orgs.). Saberes e práticas de docência. Campinas: Mercado de letras, 2012a, p. 359 - 396. (Série Geral, Educação Superior e Formação Continuada do Educador).

FIORENTINI, Dario. Grupo de Sábado: uma história de reflexão, investigação e escrita sobre a prática escolar em matemática. In: FIORENTINI, Dario; CRISTOVÃO, Eliane Matesco. **Histórias e investigações de/em Aulas de Matemática.** Campinas: Alínea Editora, 2006. p. 13-36

GERALDI, Corinta Maria Grisolia et al. Cartografias do trabalho docente, professor(a)-pesquisador(a). In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete de Aguiar. **Cartografias do trabalho docente, professor(a)-pesquisador(a).** São Paulo: Mercado Letras, 2011. p. 11-19

GONÇALVES, Tadeu Oliver. **A construção do formador de professores de matemática: a prática formadora.** Belém: CEJUP Ed. 2006

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisar e formar colaborativamente: desafios e perspectivas.** In: BALDE, E. M. B.; FERREIRA, M. S.; PAIVA, M. (Orgs.). Epistemologia das ciências da educação. Natal: EDUFRRN, 2009, p. 209-225.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimento.** Brasília: Liber livro, 2008. (Col. Série Pesquisa).

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. Um grupo colaborativo de educadores de infância e suas relações com a estocástica. In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática.** São Paulo: Musa Editora, 2005. Cap. 6. p. 108-127.

LIBERALI, Fernanda Coelho. **Formação crítica de educadores: questões fundamentais.** vol. 8. 3. ed. Campinas: Pontes Editores, 2015. (Col. novas perspectivas em linguística aplicada).

NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Orgs.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

NININ, Maria Oflia Guimarães. **Pesquisa Colaborativa: das práticas de pesquisa à ressignificação das práticas dos pesquisados. Ressignificando a direção escolar.** 2006, 320 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem, São Paulo, 2006.

QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NO AMBIENTE EDUCACIONAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Miriam Aparecida Orloski de Castro Pereira ^a, Aparecida Gasquez de Souza ^b, Elisete
Martins Soares ^c

^{a b c} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Projeto de ensino
Interdisciplinaridade
Sustentabilidade ambiental

E-mail:

^a miriam.orloski@ifro.edu.br

^b aparecida.gasquez@ifro.edu.br

^c elisete.soares@ifro.edu.br

Eixo Temático:

O ensino e aprendizagem das ciências e
matemática numa perspectiva
interdisciplinar

ISSN 2527-0745

Apresentamos um relato de experiência pedagógica desenvolvida no IFRO – Campus Colorado do Oeste, que versa sobre a temática do meio ambiente. A atividade foi desenvolvida com estudantes de primeiros e segundos anos do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. O objetivo da atividade foi estimular discussões sobre as questões ambientais em nossa instituição, em nossa comunidade e região amazônica. Contou com a participação de professores de Química, Geografia, Biologia, Sociologia, Engenharia Florestal, Zootecnia, História, Matemática e Física. A proposta conteve elementos de natureza interdisciplinar, pois ao buscar uma aprendizagem mais contextualizada, significativa e crítica as turmas fizeram várias pesquisas sobre os temas, orientadas por um professor e coorientados pelos demais professores participantes do projeto. As ações desenvolvidas foram diferenciadas de acordo com o nível de ensino: as turmas de primeiro ano desenvolveram atividades artísticas sobre uma temática ambiental pré-estabelecida e os segundos anos desenvolveram pesquisas e propuseram intervenções sobre uma temática ambiental. Cabe destacar que, pelas muitas experiências adquiridas, optou-se por apresentar nesse relato as atividades desenvolvidas pelo primeiro e segundo anos consideradas mais significativas pela banca examinadora. Por meio dessa atividade pode-se perceber um envolvimento significativo de todos os estudantes envolvidos, na busca para compreender cada tema. Durante as exposições constatou-se que o conhecimento foi significativo e crítico, pois as apresentações foram fundamentadas teoricamente e discutidas controversamente em muitos aspectos, buscando-se chegar a uma proposição mais coerente e justa para todos os seres do planeta. Destaca-se, ainda, a positiva interlocução entre os professores no decorrer do projeto.

1 INTRODUÇÃO

No *Campus* Colorado do Oeste - IFRO a questão da educação ambiental está inserida nas propostas de cursos ofertados e no desenvolvimento do evento “Semana Ambiental” que

já se caracteriza como um aspecto cultural de nossa instituição, visto que faz parte do calendário acadêmico desde o ano de 2008. Juntamente com os professores do *Campus*, os estudantes desenvolvem e participam de atividades, como oficinas, minicursos, palestras, atividades culturais e outros. Compreendemos, entretanto, que o evento não deve ser considerado o único momento a se buscar a conscientização necessária para uma efetiva educação ambiental, mas trata-se de um momento importante, pois os estudantes e professores de todos os cursos podem se integrar e realizar reflexões de como, podemos continuamente, melhorarmos as questões ambientais em nosso *Campus* e na comunidade, que também é convidada a participar. Ademais, também é um momento em que podemos promover a extensão do conhecimento, das trocas de ideias e do diálogo necessário entre a instituição educacional e a comunidade do município de Colorado do Oeste. Como afirma Guimarães (2004) a educação ambiental crítica tem como objetivo promover processos de intervenção sobre os problemas socioambientais que encontramos em nossa realidade, a fim de propiciar um processo educativo que contribua para o desenvolvimento da cidadania ativa, envolvendo estudantes, professores e, em nosso caso, a comunidade do município.

A importância das discussões relacionadas ao meio ambiente dá-se, em especial, devido à nossa posição geográfica, em um ambiente amazônico que suscita o desenvolvimento de atividades econômicas pautadas em sustentabilidade e pela rica biodiversidade que dispomos, por sermos tradicionalmente um *Campus* rural, cujos cursos possuem em sua estrutura curricular a necessidade de reflexão sobre questões ambientais contemporâneas e a interdependência entre as ações humanas e o meio ambiente. Ademais, reflexões sobre os temas de meio ambiente ganharam espaço internacionalmente a partir da década de 1990, por meio da ocorrência de conferências, encontros que contribuíram para a difusão de informações acerca da educação ambiental em espaços formais e não formais de produção de conhecimento.

Para Carvalho (2005) a educação ambiental enfrenta muitos desafios para ser internalizada na educação formal, apesar de ser considerada um tema transversal necessário nos currículos escolares desde o estabelecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997. A autora argumenta sobre a necessidade de a educação ambiental ocupar um lugar importante na “organização do trabalho educativo da escola”, em especial no planejamento de projetos pedagógicos de curso, em planos de trabalho e no uso do tempo nas salas de aula. (CARVALHO, 2005, p.62)

Segundo Gonzáles-Gaudiano (2005), a discussão envolvendo a relação entre educação ambiental e interdisciplinaridade tem início na Conferência Intergovernamental de

Educação Ambiental de Tbilisi, em 1977, onde já previa que a educação ambiental não poderia ser uma disciplina isolada e sim promovida por meio de uma articulação de várias áreas do conhecimento para dar conta da complexidade das questões ambientais.

Ainda nessa conferência são apresentadas quatro propostas de como a educação ambiental pode ser desenvolvida de forma holística, de maneira que não necessite de uma total mudança nos sistemas de ensino como: resolução de problemas a partir de uma disciplina-piloto e outras disciplinas colaboradoras; coparticipação, quando dois professores ensinam em uma mesma aula ou conseguem apoio de especialistas externos; quando alunos e professores dispõem de um tempo durante a semana para explorarem o meio ambiente. Como um trabalho de campo cada professor contribui com seus conhecimentos; o desenvolvimento de projetos, em que estudantes e professores de várias áreas se voltam para “problemas específicos de sua comunidade e criando grupos de trabalho dedicados à análise e ação”. Esta é considerada a técnica mais recomendável para o desenvolvimento da educação ambiental.

Estas propostas coadunam com o desenvolvimento de projetos interdisciplinares no ambiente educacional. Na concepção de Zaroni *et al* (2002), a interdisciplinaridade não significa acabar com o ensino disciplinarizado, mas criar alternativas metodológicas de enfoques interdisciplinares de maneira que os alunos compreendam o caráter de totalidade e de complexidade do mundo real, que em sua essência é total. Este mundo é composto por múltiplas interações entre saberes e elementos complexos de diferentes áreas do saber.

Ainda segundo os autores, “pensar o desenvolvimento humano levando em conta suas implicações no domínio do meio ambiente traz necessariamente consigo a exigência da interdisciplinaridade”. (ZANONI *et al*, 2012, p. 12). Este entendimento parte do pressuposto de que a noção de meio ambiente é muito complexa por ser multicêntrica referindo-se a indivíduos, grupos, organismos e populações de seres vivos. A compreensão da noção de meio ambiente envolve muitas escalas de tempo e espaço, relações entre o local e o global. Neste sentido, uma célula não é apenas a soma de moléculas, assim como uma floresta não é apenas uma junção de árvores ou uma comunidade social não é a simples soma de indivíduos. Para compreender e descrever estas realidades complexas do meio ambiente é necessário a participação de várias disciplinas, além da utilização de vários instrumentos teóricos e metodológicos. (ZANONI *et al*, 2012)

Quando há a necessidade de formular propostas de mitigação de problemas ambientais, em especial na formulação de políticas de desenvolvimento, com objetivo de harmonizar objetivos econômicos, éticos, sociais, sanitários com a sustentabilidade do meio

ambiente, é imprescindível que haja a colaboração entre ciências de vários campos de saber, como as físico-naturais, as disciplinas técnicas e as ciências sociais. (ZANONI *et al*, 2012)

Em se tratando da aprendizagem estabelecida a partir de análises de problemas ambientais, cabe destacar que estratégias que se orientam pela aprendizagem significativa são de suma importância. Moreira (2010) descreve que a partir do momento em que o novo conhecimento passa a ter significado para o aprendiz, entra em cena o componente idiossincrático da significação. Assim, para considerar que o conhecimento do estudante foi significativo, cabe verificar os significados que os mesmos atribuíram para temática desenvolvida, pois segundo o autor, aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais.

Tais aprendizagens implicam no protagonismo dos estudantes para discussões e proposições de mitigação de problemas ambientais, sendo estes considerados seres sociais, produtores de sentido e componentes do meio em que vivem, atuando simultaneamente como sujeito e objeto, produto e ator. (ZANONI *et al*, 2012)

No caso do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, que é ofertado desde o ano de 1996 por nossa instituição, desde a antiga Escola Agrotécnica Federal, trata-se de um curso importante para o contexto econômico do Estado de Rondônia, que desde o início de sua colonização, com os assentamentos rurais promovidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), vem promovendo e se destacando na produção agrícola e criação de bovinos para leite e corte. Desta maneira, os profissionais advindos deste curso muito contribuirão para o desenvolvimento da agropecuária, primando pelo exercício profissional “com competência técnica, ética e política para uma atuação crítica e **sustentável** no campo da agropecuária [...]” (IFRO, 2017, p.28 grifo nosso)

O curso ainda tem como objetivo “preparar pessoas para a criação e modificação das condições do setor produtivo, **por meio de projetos que envolvam soluções viáveis à sustentabilidade do setor e dos negócios**”. (IFRO, 2017, p.29 grifos nossos)

Desta maneira, as atividades pedagógicas desenvolvidas no curso, oportunizarão aos egressos o preparo para assumir uma postura propositiva e protagonista em prol da sustentabilidade social e ambiental em seus ambientes de trabalho e comunidades.

O desenvolvimento das atividades utilizando elementos interdisciplinares pode ser considerada a forma mais adequada para o desenvolvimento de projetos visto que propicia privilegiar a relação existentes entre os saberes, complementando-os, propiciando uma formação com visão global, visão esta pretendida na formação dos egressos do curso em questão. “A religação, principalmente de disciplinas dos polos separados pela “Constituição”

moderna (Natureza- Sociedade), possibilita a emergência de uma nova visão da natureza e da realidade.” (SANTOS et al, 2014)

Assim, apoiando-nos teoricamente nos autores supracitados que discutem a importância da abordagem da temática ambiental em uma perspectiva interdisciplinar e nos objetivos do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, propomos o desenvolvimento de um projeto de cunho interdisciplinar, envolvendo os alunos dos primeiros e dos segundos anos do curso referido. A escolha por um projeto interdisciplinar deu-se porque quando iniciamos a proposta do projeto nos deparamos com a seguinte problemática: Como promovermos nos estudantes a sensibilização para estudos, discussões e reflexões necessárias para a obtenção de aprendizagens significativas referentes à questão ambiental? Assim, o objetivo central desta experiência pedagógica foi propiciar a aquisição de aprendizagens significativas no tocante à questão ambiental a nível global e em especial local, por meio das atividades desenvolvidas no projeto interdisciplinar que aqui apresentamos. Este objetivo foi contemplado por meio dos objetivos específicos: estimular discussões sobre as questões ambientais em nossa instituição, em nossa comunidade e região amazônica; incentivar discussões sobre questões sociais, econômicas e históricas que se inter-relacionam com a questão ambiental; promover a criatividade, a criticidade, a sensibilidade estética e sociabilidade entre estudantes e professores; incentivar e promover nos estudantes atitudes de protagonismo na análise e proposição de alternativas para mitigar problemas ambientais e contribuir para o aprendizado da questão ambiental de forma integrada, tornando o conhecimento mais significativo, envolvendo várias áreas do conhecimento .

Envolveu docentes de várias áreas do conhecimento e consistiu no desenvolvimento, pelos estudantes, de atividades diversificadas como produções artísticas e culturais e proposição e desenvolvimento de ações mitigadoras de problemas ambientais. Informações mais detalhadas sobre o mesmo serão apresentadas no tópico sobre a metodologia.

2 METODOLOGIA

O relato de experiência que apresentamos tem uma abordagem qualitativa. Buscamos ancoragem teórica em Bogdan e Biklen (1982) sobre este tipo de pesquisa. Para os autores, a pesquisa qualitativa apresenta algumas características como: Tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados; os dados produzidos são predominantemente descritivos, consistindo de um material rico em descrições de acontecimentos, fotografias, e outros; a preocupação com o processo é maior do que com o produto, ou seja, o interesse do pesquisador é verificar como um problema se manifesta em atividades, procedimentos e interações humanas.

O “Projeto interdisciplinar de ensino: desenvolvendo processos de intervenção em questões socioambientais” constituiu, no ano de 2019, a segunda edição de um projeto sobre a temática de meio ambiente, envolvendo professores de várias áreas de formação, desenvolvido com estudantes do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. No ano anterior, as atividades foram desenvolvidas com as turmas dos primeiros anos e as apresentações ocorreram no mês de novembro, não coincidindo com o evento da semana ambiental, que ocorre nacionalmente no mês de junho.

Na segunda edição foram envolvidos estudantes de todas as turmas de primeiros e segundos anos do curso. Por se tratar de um projeto de ensino que teve como foco a promoção da conscientização sobre a educação ambiental e sustentabilidade, as atividades desenvolvidas compuseram, juntamente com outras atividades desenvolvidas pelas turmas do curso de Gestão Ambiental do Campus, a Semana Ambiental que aconteceu no período de 03 a 07 de junho de 2019 em nossa instituição educacional.

Desenvolvido no IFRO – *Campus* Colorado Oeste durante o primeiro semestre de 2019, o projeto previu os meses de abril e maio para os estudos dos temas propostos para cada turma e organização das atividades, culminando com as apresentações durante a Semana Ambiental que ocorreu no mês de junho. Segue na sequência, a descrição de como foram organizadas as atividades nas turmas envolvidas.

As turmas envolvidas foram os primeiros e os segundos anos do curso técnico em agropecuária integrado ao ensino médio da instituição, sendo sete turmas de primeiro ano e cinco turmas de segundo. As atividades desenvolvidas pelos estudantes foram distintas de acordo com o nível de ensino. As turmas de primeiros anos receberam, cada qual uma temática a ser abordada, conforme mostra a tabela 1.

Estas temáticas foram estabelecidas antecipadamente pela equipe de docentes executora do projeto e foram escolhidas por terem estreita relação com a temática ambiental e possibilitarem, de forma exitosa, o desenvolvimento de atividades que couberam às turmas. Assim, cada turma e com a sua respectiva temática desenvolveu as seguintes atividades: Participação em um desfile para escolha da miss e mister meio ambiente do Campus, envolvendo a confecção da roupa do desfile com materiais recicláveis e apresentação de uma proposta de intervenção socioambiental acerca da temática ao final do desfile; apresentação de uma produção cultural, que pôde ser uma paródia, uma música, uma dança, uma representação teatral, desde que não excedesse 15 minutos.

Tabela 1: Temáticas desenvolvidas por cada turma de primeiro ano.

Turmas	Temáticas
1ºA	Desmatamento
1ºB	Aquecimento global
1ºC	Águas
1ºD	Queimadas
1ºE	Lixo
1ºF	Impactos ambientais gerados pela agropecuária
1ºG	Impactos gerados pela produção de energia elétrica

Fonte: Projeto (2019)

A atividade desenvolvida pelas turmas de segundos anos constituiu-se em uma proposta de ação mitigadora de um problema ou questão ambiental sob a coordenação de professores orientadores. As turmas e as referidas ações desenvolvidas ficaram assim constituídas, de acordo com a tabela 2:

Tabela 2: Temáticas desenvolvidas por cada turma de primeiro ano.

Turmas	Ações
2ºA	Recuperação de mata ciliar
2ºB	Produção de jardim geométrico
2ºC	Produção de compostagem
2ºD	Aproveitamento de resíduos de madeira
2ºE	Produção de mudas

Fonte: Projeto (2019)

Os alunos desenvolveram a ação e realizaram seu registro, que pôde ser apresentada na forma de slides ou vídeo na Semana do Meio Ambiente. Esta apresentação não pôde exceder 15 minutos.

Cada turma contou com a coordenação de um professor orientador que auxiliou no desenvolvimento das atividades da turma, com o estímulo a pesquisas, sugestões de atividades, orientação, ensaios e acompanhamento das mesmas. A participação dos

professores ocorreu em todo o processo de produção da turma, desde as primeiras sugestões de atividades culminando com a apresentação.

As atividades apresentadas foram avaliadas por bancas julgadoras, uma para atividades desenvolvidas pelos primeiros anos e uma para as atividades desenvolvidas pelos segundos.

As bancas julgadoras avaliaram vários critérios como: a relevância do ponto de vista ambiental, a criatividade e a organização. No caso dos primeiros anos, a banca avaliou como cada turma abordou o tema na apresentação artística cultural, a composição e apresentação da roupa produzida com materiais recicláveis e a proposta de intervenção socioambiental para a temática da turma, além da criatividade. Em relação aos segundos anos, os critérios foram relevância social e ambiental, organização/apresentação da ação desenvolvida, criatividade e uso do tempo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos, neste tópico as atividades desenvolvidas pelas duas turmas vencedoras, por meio de imagens e descrição das propostas.

Dentre os primeiros anos, a turma vencedora foi a do 1º ano A. Esta turma desenvolveu as atividades com a temática do desmatamento. Durante as aulas com a professora orientadora foi realizado um levantamento de conhecimentos prévios dos alunos sobre a questão. Segundo Moreira (2010) no âmbito da aprendizagem significativa os conceitos que interagem com o novo conhecimento colaboram como base para o desenvolvimento de novas aprendizagens, sendo estes caracterizados como subsunçores pelo autor.

O levantamento de conhecimentos prévios realizado com os alunos foi registrado no quadro no formato de mapa conceitual, que para Moreira (2010) são valiosos para que o aluno adquira certos significados aceitos no contexto da matéria de ensino e que são também compartilhados pela comunidade de usuários. Durante a construção do mapa conceitual foram levantados questionamentos sobre erosão, empobrecimento do solo e assoreamento provocados pelo desmatamento, além de alterações nos ciclos de chuvas de regiões desmatadas. A partir destes questionamentos foi organizada uma visita à trilha ecológica existente na instituição.

Durante o percurso da trilha, que contou com a participação da professora orientadora e de um professor da área de Engenharia Florestal, foram explorados aspectos da preservação do solo e sua fertilidade, a proteção de nascentes, microclima e biodiversidade,

além de dúvidas e curiosidades surgidas durante todo o trajeto. Fora da trilha, como forma de comparação das consequências do desmatamento, foram observados e explorados pelos docentes, áreas de pastagens que apresentam erosão e degradação do solo e a região assoreada de um curso d'água.

A atividade da trilha ecológica com a participação de professores da área de Biologia e de Engenharia Florestal, com as discussões que ocorreram envolvendo os processos erosivos, assoreamento de rios, preservação do solo e outras, estreitamente relacionados à ação humana, confirma a importância do desenvolvimento da noção de meio ambiente de forma interdisciplinar. Como argumentaram Zaroni et al. (2002) para pensar o desenvolvimento humano e suas implicações no domínio do meio ambiente é necessária uma abordagem interdisciplinar. Este entendimento relaciona-se à noção de meio ambiente, que é muito complexa, envolve muitas escalas de tempo e espaço, relações entre o local e o global.

Nas aulas seguintes, através de debates guiados pela docente orientadora, os alunos buscaram informações na internet sobre o desmatamento no Brasil e na Região de Rondônia, principalmente através da observação de imagens de mapas e gráficos que apresentam a evolução deste processo ao longo dos anos. A partir de então, os alunos começaram a realizar propostas para a apresentação cultural, da construção da roupa com materiais recicláveis e da organização da proposta de intervenção socioambiental sobre o tema.

A apresentação cultural apresentada pela turma foi um pequeno teatro, com a mensagem de que apesar de todo o desmatamento já realizado, a vida é o bem maior do nosso planeta e que ainda há tempo para o homem reverter este quadro.

No desfile, representaram rei e rainha do desmatamento. As roupas foram construídas com o papel, feito a partir da celulose e TNT (reutilizado de outras atividades realizadas na instituição) que também pode ser produzido a partir da madeira. Os elementos vegetais apresentados na roupa simbolizando a matéria orgânica que não retornará para o ambiente para tornar o solo fértil. O machado, construído de papelão e carregado pelo rei representou a prepotência do homem em subjugar as florestas. A maquiagem foi executada com carvão vegetal para lembrar o desmatamento através das queimadas. As cores presentes, verde, azul, amarelo e branco representaram a bandeira do Brasil com suas ricas matas enquanto o vermelho representando todas as árvores já derrubadas.

A figura¹ 1 apresenta foto do casal durante o desfile, usando as roupas confeccionada pela turma.



Figura 1: Foto dos alunos escolhidos miss e mister meio ambiente do *Campus*
Fonte: Orloski (2019)

A proposta de intervenção socioambiental proposta pela turma segue com o texto apresentado pelos alunos em sua íntegra.

HERANÇA VERDE: Cada turma do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio receberá uma muda de ipê. Cada muda terá o nome da turma: ipê do 1ºA, ipê do 1ºB, ipê do 1ºC e assim sucessivamente, até o ipê do 3ºD. São no total 16 mudas de ipê. Cada turma ficará responsável por acompanhar o crescimento da árvore durante o ano de 2019. O plantio deverá ser realizado pelos alunos da turma e o momento deverá ser registrado com fotos e filmagens. No ano de 2020, as novas turmas de 1ºs anos receberão, no início do ano letivo, sua herança verde e ficarão responsáveis por acompanhar o crescimento da árvore de sua turma. Os alunos que então estarão no 2º ano, receberão a sua herança e ficarão responsáveis por acompanhar o crescimento de seu ipê. O mesmo acontecerá com os alunos que estiverem no 3º ano. A dinâmica se repetirá em 2021. As mudas serão plantadas em uma área definida pela direção do Campus e estarão dispostas de modo a formar um pequeno espaço verde e colorido, onde em um futuro bem próximo possa ser construído com bancos e mesas, um espaço verde para descanso e lazer. Este espaço constituirá a herança dos

¹ No ato da matrícula na Instituição, os responsáveis pelos alunos assinaram um termo de autorização de uso se imagens, sem fins comerciais e para a divulgação do IFRO. Tal autorização consta na pasta individual de cada aluno.

estudantes do ano de 2019 para todos que passarem por esta escola daqui para o futuro: uma herança verde. (ALUNOS DO 1ºA)

No dia 28 de junho a proposta começou a ser colocada em prática no *Campus*. Alguns estudantes representantes de cada turma plantaram uma muda de ipê em uma área reservada para essa finalidade. O plantio aconteceu com as orientações de um servidor técnico em agropecuária e de um docente engenheiro florestal, além da professora orientadora da turma no projeto. Foi realizado também o plantio da muda de ipê dos professores envolvidos no projeto. A figura 2 apresenta fotos do plantio de ipês por alunos de quatro turmas, de um total dezoisete.



Figura 2: Fotos do plantio de mudas de ipês por alunos

Fonte: Orloski (2019)

A turma vencedora dos segundos anos foi a turma do 2º ano B. A ação consistiu no desenvolvimento de jardins geométricos. Os objetivos desta ação foram: proporcionar aos estudantes a conscientização em relação à melhoria e embelezamento do meio ambiente e de nossa instituição; promover momentos de interação dos alunos com o meio ambiente por meio das ações de planejamento, de plantio e cuidado com as plantas; promover a sociabilidade entre os estudantes em ambientes naturais; Estimular o gosto pelo plantio e cuidado de flores; Conhecer algumas das plantas que mais se adaptam às nossas condições climáticas da região; Pesquisar e socializar sobre os benefícios do cultivo de flores para a saúde.

A atividade iniciou-se com diálogo entre o professor orientador e estudantes visando constituir o planejamento das atividades que seriam desenvolvidas sobre o tema em estudo. Nesse encontro, foi desenvolvido um fluxograma de planejamento das atividades, conforme as etapas: Pesquisa sobre as flores que mais se adaptam ao clima da região; Leitura de artigos

que apontam benefícios para a saúde ao cultivar plantas; Práticas sustentáveis para o cultivo de flores. Leitura de artigos sobre os processos de preparação do solo e plantio das espécies escolhidas para o cultivo. Estudos e análises matemáticas para a construção dos “jardins geométricos”. Para Moreira e Masini (2016), orientados por Ausubel, a principal função dos organizadores prévios, materiais introdutórios apresentados antes do assunto a ser apreendido, é superar o limite entre aquilo que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber antes de aprender uma tarefa apresentada. Após este momento ficou decidido que o trabalho seria nomeado de Projeto Florescer.

Após as pesquisas teóricas e debates sobre os artigos nas aulas de geografia e matemática, os alunos iniciaram as atividades práticas indo a campo e produzindo o substrato/composto orgânico que seria utilizado para o plantio das flores. Destaca-se que as mudas utilizadas nesse processo foram recebidas a partir de doação de professores, alunos e familiares dos alunos. Nessa etapa, de ida ao campo para produção do substrato e plantio, os alunos foram orientados pelo técnico do setor, um Engenheiro Agrônomo, que dialogou com eles sobre a composição do solo, suas características físicas e químicas, boas práticas, manejo etc. Após esse momento um grupo ficou responsável pelo plantio das mudas nos saquinhos e da transferência delas para o local de acompanhamento de crescimento.

A participação do profissional de Engenharia agrônômica com os conhecimentos intrínsecos à essa área do conhecimento foi essencial nesta etapa do projeto. Conforme argumentaram ZANONI *et al*, (2012), quando há a necessidade de formular propostas de mitigação de problemas ambientais, com objetivo de harmonizar objetivos econômicos, éticos, sociais, sanitários com a sustentabilidade do meio ambiente, é imprescindível que haja a colaboração entre ciências de vários campos de saber, como as físico-naturais, as disciplinas técnicas e as ciências sociais. (ZANONI *et al*, 2012)

Após essa atividade, os alunos, orientados pelo professor de matemática, iniciaram o planejamento e construção dos “jardins geométricos” com materiais reciclados; garrafas pet, canos pvc, pneus, que mais tarde receberam as mudas cultivadas.

A figura 3 representam fotos do momento do diálogo com o técnico e preparo do solo e das mudas.

Para a apresentação da temática na Semana Ambiental a turma organizou uma ação na forma de *slides* no qual destacou as etapas do projeto e plantio das flores e uma apresentação teatral: Telejornal com entrevista, que contou com vários especialistas debatendo os temas: Benefícios para a saúde do cultivo de plantas; Características de algumas flores da região; Práticas sustentáveis para o cultivo de flores e Métodos e manejo adequado

para o cultivo. Por meio da observação das atividades desenvolvidas pelos estudantes, orientadas teoricamente por Moreira (2010), pode-se destacar que a aprendizagem foi significativa, pois foi estabelecido relações entre ideias, conceitos, proposições aparentemente já estáveis na estrutura cognitiva deles, sendo eles capazes de reorganizar significados mais abrangentes sobre os conceitos debatidos.



Figura 3: Fotos do preparo do solo e das mudas pelos alunos
Fonte: Soares (2019)

É interessante destacar que, após a apresentação da atividade na Semana Ambiental, os estudantes compartilharam as experiências adquiridas no decorrer do projeto e os seus resultados na Exposição Agropecuária do município de Colorado do Oeste – EXPOCOL realizada em junho de 2019.

A figura 4 apresenta fotos de alunos da turma durante a participação na EXPOCOL 2019.



Figura 4: Fotos da apresentação do “Projeto Florescer” na EXPOCOL 2019
Fonte: Site do Instituto Federal de Rondônia (2019)

Como um dos objetivos do projeto foi promover o embelezamento de nosso *Campus*, os “jardins” produzidos pelos alunos da turma foram colocados na entrada de alguns prédios.

A figura 5 apresenta alguns jardins colocados na entrada lateral do prédio pedagógico administrativo.



Figura 5: Fotos de jardins produzidos pelos alunos

Fonte: Pereira (2019)

Devido à natureza interdisciplinar do projeto, todos os professores envolvidos puderam ser colaboradores de todas as ações, pois puderam ser consultados e colaboraram no desenvolvimento dessas ações. Houve participação de professores das áreas de Química, Geografia, Biologia, Sociologia, Engenharia Florestal, Zootecnia, História, Matemática e Física, além de técnicos dos setores de agropecuária. A participação desses diversos professores, com áreas de saberes diferentes, foi fundamental para a construção do saber como um todo, construído a partir das convergências de muitos aspectos.

A interdisciplinaridade, como método, é a reconstituição da totalidade pela relação entre os conceitos originados a partir de distintos recortes da realidade; isto é, dos diversos campos da ciência representados em disciplinas. Isto tem como objetivo possibilitar a compreensão do significado dos conceitos, das razões e dos métodos pelos quais se pode conhecer o real e apropriá-lo em seu potencial para o ser humano. (RAMOS, 2011, p.19)

4 CONCLUSÃO

Acreditamos que atingimos os objetivos que propomos ao pensarmos neste projeto. Houve bastante interesse dos estudantes durante todas as etapas do desenvolvimento do projeto, quando demonstraram estar motivados em participar de uma atividade diferenciada, em que puderam desenvolver a criatividade.

Através do desenvolvimento das ações e propostas os alunos demonstraram que tiveram seus conhecimentos aprimorados em relação à questão ambiental em nosso *Campus* e na região amazônica de forma geral.

Também foi um momento em que os professores de áreas diversas puderam se aproximar e dialogar, contribuindo assim, para um conhecimento mais significativo e menos fragmentado, como habitualmente ocorre em nosso dia-a-dia escolar. A natureza interdisciplinar com que as ações foram desenvolvidas em cada turma participante reforçou a importância da conexão entre os diversos saberes para a construção do saber significativo.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Qualitative Research for Education. An introduction to theory and methods**. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura. A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: **Educação Ambiental**. Organizado por Michele Sato e Isabel Cristina Moura. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GONZÁLES-GAUDINO. Interdisciplinaridade e educação ambiental: explorando novos territórios epistêmicos. In: **Educação Ambiental**. Organizado por Michele Sato e Isabel Cristina Moura. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. In: **Identidades da educação ambiental brasileira**. Phillipe Pomier Layrargues (coordenador). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

IFRO / Colorado do Oeste. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio**. 2017.

447

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 1ª edição. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elsie F. Salzano. **Aprendizagem significativa. A teoria de Ausubel**. 4ª reimpressão. São Paulo: Centauro, 2016.

SANTOS, Akiko; SANTOS, Ana Cristina Souza; BUENO, Eliane de Souza Silva; SANCHEZ, Sandra Barros. Ensino Integrado: Justaposição ou Articulação. In: **Ensino Disciplinar e Transdisciplinar. Uma Coexistência Necessária**. SANTOS, Akiko; SOMMERMAN, Américo (organizadores). Rio de Janeiro: Wak editora, 2014.

RAMOS, Marise. Possibilidades e desafios na organização de currículo integrado. In: **Ensino Médio Integrado: Concepção e Contradições**. FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (orgs). 2 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ZANONI, Magda; RAYNAUT Claude; LANA, Paulo da Cunha; FLORIANI, Dimas. A construção de um curso de pós-graduação interdisciplinar em meio ambiente e desenvolvimento: princípios teóricos e metodológicos. In: **Desenvolvimento e meio ambiente em busca da interdisciplinaridade**. RAYNAUT, Claude; ZANONI, Magda; LANA, Paulo da Cunha; FLORIANI, Dimas; DUARTE, Angela; ANDRIGUETO, José Milton (editores). Curitiba: Editora da UFPR, 2002.

O USO DE FÁBULAS NA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: UMA PROPOSTA PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL I SOBRE O TEMA ANIMAIS

Alexssandra de Lemos Pinheiro ^a, Degival Alves de Melo ^b, Selene Dias Nunes^c

^aUniversidade Estadual de Roraima

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Divulgação Científica;
Fábulas;
Ensino Fundamental I.

E-mail:

^a alexialemos2019@gmail.com

^b degival_1981@outlook.com

^c selenedn@hotmail.com

Eixo Temático: 2

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Considerando a importância da utilização de metodologias alternativas em sala de aula que contribuam para melhorias no processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências e na promoção da Divulgação Científica, o presente artigo trata-se de uma pesquisa que teve como objetivo identificar as contribuições do uso de fábulas na aplicação de uma sequência didática como proposta para a divulgação científica (DC) no 2º ano do Ensino Fundamental I sobre o tema animais. A pesquisa qualitativa, de objetivo descritivo e interpretativo, buscou avaliar uma sequência de aulas organizadas de acordo com os três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), utilizando três fábulas: A cigarra e a formiga, o sapo e o boi, a lebre e a tartaruga. Para a coleta de dados foi aplicado um questionário com duas perguntas abertas, utilizada a observação participante, roda de conversa, registro fotográfico, diário de campo e produção de desenho para posterior análise dos resultados. Verificou-se que a abordagem das fábulas no ensino de ciências motivou os alunos no estudo do conteúdo animais, possibilitando a aprendizagem de forma dinâmica e interdisciplinar, possibilitando ao professor alternativas além do uso do tradicional livro didático, bem como, promovendo a Divulgação Científica.

1 INTRODUÇÃO

Com base na importância da abordagem de metodologias diversificadas no ambiente escolar que possibilitem a veiculação do conhecimento científico neste espaço, com vista a atender uma “ciência para todos” onde o saber científico possa estar ao alcance do público estudantil, surge a necessidade da quebra de paradigmas já impregnado de um senso comum pedagógico, abordado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 33) ao destacarem que “A maneira simplista e ingênua com que não raro o senso comum pedagógico trata a questão da veiculação do conhecimento científico na escola e a sua apropriação pela maioria dos estudantes tem se agravado no Brasil”.

Neste cenário a utilização apenas o uso do livro didático pelo professor em sua prática pedagógica acaba por tornar o ensino muitas vezes memorístico e descontextualizado. Desta forma, o presente trabalho configura-se como uma proposta de metodologia diferenciada para abordagem e divulgação de conteúdos de ciências, utilizando-se do gênero textual fábulas.

Nesta perspectiva, reflete-se sobre a necessidade iminente da adoção de novas práticas docentes que possam contribuir para a proximidade entre a divulgação científica e a sociedade estudantil. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 33) “O conhecimento disponível, oriundo de pesquisas em educação e em ensino de ciências, acena para a necessidade de mudanças, às vezes bruscas, na atuação do professor dessa área, nos diversos níveis de ensino”.

Esta pesquisa contempla como problema a seguinte indagação: de que forma o uso de fábulas na aplicação de uma sequência didática contribui para a divulgação científica no 2º ano do ensino fundamental I sobre o tema animais?

Partindo desta perspectiva busca-se contribuir com medidas interventivas que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de ciências da natureza e que possam promover a divulgação científica no ambiente escolar. Desta forma, esta pesquisa apresenta como objetivo: identificar as contribuições do uso de fábulas na aplicação de uma sequência didática como proposta para a divulgação científica (DC) no 2º ano do Ensino Fundamental I sobre o tema animais.

A abordagem do tema animais dentro desse contexto amplia a possibilidade do aluno identificar os animais existentes nas histórias “fábulas” pelo nome e suas características como tamanho, cor, forma, seu habitat, o que come, como se locomovem, e ao observarem descrevem os animais com suas próprias palavras.

Nesta perspectiva a temática abordada encontra-se articulada com a nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018), a qual direciona para o público do 2º ano do Ensino Fundamental I, na unidade temática vida e evolução, objetos de conhecimento voltados para os seres vivos no ambiente, sendo assim traz em uma de suas habilidades (EF02CI04) descrever as características das plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase de vida, local onde se desenvolve etc.), que fazem parte do seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A fábula e sua abordagem no ensino de ciências

As fábulas tratam-se de um texto literário que de acordo com Portella (1983) são narrações breves, em prosa ou em verso, cujos personagens são, via de regra, animais e, sob uma ação alegórica, encerra uma instrução, um princípio geral ético, político ou literário, que se depreende naturalmente do caso narrado. Tem a fábula, portanto, duas partes substanciais: a) uma narrativa breve b) uma lição ou ensinamento.

De acordo com Almeida e Ricon (1993) ao conceituarem a fábula destacam que trata-se de:

[...] um conjunto de atributos que são fundamentais na interação com o leitor, entre eles a possibilidade de identificação, pois nesse tipo de texto as ideias e opiniões transparecem mais facilmente, promovendo um elo que ultrapassa os limites do próprio texto”. (ALMEIDA E RICON, 1993, p.10)

Cavanhol (2013) destaca que no século VIII a. C. já se tinha notícias dessas histórias que foram difundidas na Grécia há 2600 anos, por um escravo chamado Esopo. Apesar de gago, corcunda feio e miúdo, como diziam alguns era inteligente, esperto e de bom senso. Por esse motivo, conquistou a liberdade e viajou por muitas terras dando conselho através das fábulas.

Desta forma Cavanhol (2013) ainda ressalta que no século XVII vários escritores como La Fontaine, criaram novas fábulas ou recontam as antigas em versos e em prosa. Monteiro Lobato reescreveu muitas fábulas por meio do sítio do pica pau amarelo. E hoje alguns escritores se ocupam da arte de atualizar essas histórias.

Por se tratar de um texto muito conhecido, as fábulas encontram-se presentes entre as diferentes tipologias textuais que devem ser trabalhadas em sala de aula, com vistas a possibilitar contribuições para a aprendizagem dos alunos.

Para Costa (2007) as fábulas constitui-se como:

[...] provavelmente o mais conhecido dos textos que circulam na escola. Contribuem para esse conhecimento à extensão (texto curto), os personagens (animais falantes na maioria), o tratamento dialógico (personagens dialogam ao longo do texto, permitindo pontos de vista diferentes), a moral explícita (às vezes implícita) no início ou no final da narrativa, que evita contradições, facilita e condiciona a compreensão do que foi lido (COSTA, 2007, p.74).

Com a possibilidade de uso das fábulas como alternativa metodológica para o ensino de ciências, é imprescindível destacar o uso de novos meios alternativos que vão ao encontro da proposta da nova Base Nacional Comum Curricular-BNCC (2018) em oposição ao modelo de ensino de ciências impregnado em nossa sociedade, que de fato durante muito tempo foi visto de maneira simplista, apenas de caráter observável desconexo da realidade, baseado na

exposição do professor através de conceitos, fórmulas e leis que deviam ser seguidas de forma criteriosa como um manual.

Segundo Krasilchik (2012) no que se refere ao Ensino de Ciências ressalta que:

O ensino de Ciências era, como hoje, teórico, livresco, memorístico estimulando a passividade.” Ademais fica evidente a necessidade de mudança no sentido de substituição do método expositivo pelos chamados métodos ativos, dentre os quais tinha preponderância o laboratório (KRASILCHIK, 2012, p. 19).

É notório algumas transformações e avanços no decorrer dos tempos oriundos dos anseios que a própria sociedade almejava, das grandes invenções, globalização e da tecnologia, na contemporaneidade ciência e tecnologia altamente relacionadas, e encontra-se presente no cotidiano das pessoas, e de forma indispensável deve ser contemplada no ensino de ciências. Assim como a própria prática docente necessita ser ressignificada para que o desafio em colocar o saber científico ao alcance de todos possa ser praticado.

Ao se considerar o saber científico ao alcance de todos, o objetivo proposto pela Base Nacional Comum Curricular (2018) aborda que:

[...] a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2018, p. 321).

No ambiente escolar, as fábulas conforme a Base Nacional Comum Curricular (2018) destaca que desde a Educação Infantil as crianças já devem ser levadas a participarem de situações de escuta de textos em diferentes gêneros textuais (poemas, fábulas, contos, receitas, quadrinhos, anúncios etc.), e dessa forma aborda que essa diversidade textual precisa ser ampliada no Ensino Fundamental I.

Nesta perspectiva as fábulas por fazerem parte dessa diversidade de textos e contemplarem informações relevantes no estudo relacionado do eixo temático da BNCC (2018) vida e evolução na abordagem dos seres vivos “animais” no Ensino de Ciências, fluem como uma das diferentes linguagens de informação e comunicação, de acesso e da disseminação das informações, produção de conhecimento e resolução de problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

2.2 A divulgação Científica no contexto escolar

A humanidade está em plena evolução tecnológica. Há aproximadamente 50 anos iniciou-se o que o homem moderno nomeou de corrida espacial, fato esse, noticiado, divulgado e comemorado por toda a humanidade. Mas, o que isso significou de fato, o que esse acontecimento representou para a humanidade?

Pelo senso comum, qualquer leigo responderia que este acontecimento proporcionou ao “Homem” grande capacidade de comunicação global e este estaria correto em sua resposta, além disso, proporcionou a humanidade avançar no que se refere a produção científica e também seu conhecimento do/no mundo, bem como determinou uma maior capacidade de ação no meio natural, nem sempre de modo racional e inteligente.

Desta forma justifica a necessidade humana em disseminar a cultura e o conhecimento construído e acumulado por seus pares, independentes de época ou lugar:

Neste contexto Gouvêa *in* Giordan e Cunha (2015) destaca que:

A humanidade sempre criou, no intuito de manter as relações sociais e/ou transformá-las, formas de difundir, por meio de práticas educativas, os saberes que ela produziu. Esses saberes sempre foram diferenciados, produzidos por grupos sociais distintos e são constitutivos de suas culturas, no entanto, à medida que a sociedade foi se tornando cada vez mais complexa, esses saberes, produzidos por grupos distintos, entram em contato e se estabelece um saber que é o hegemônico e que deve ser difundido para todos na contemporaneidade, um desses saberes é o científico e o tecnológico. (GOUVÊA, 2015, p.14).

Trazendo para o contexto educacional, a função, o objetivo, a necessidade da boa comunicação, para a garantia do conhecer, do aprender, do tornar-se cidadão, configura-se aqui como grande responsabilidade da escola e de seus professores e implementar o ensino baseado na divulgação científica é ainda mais.

De acordo com Massarani (2018) compreende-se por divulgação científica:

Por divulgação entende-se aqui o trabalho de comunicar ao público, em linguagem acessível, os fatos e os princípios da ciência, dentro de uma filosofia que permita aproveitar o fato jornalisticamente relevante como motivação para explicar os princípios científicos, os métodos de ação dos cientistas e a evolução das ideias científicas. (MASSARANI, 2018, p. 132).

Para Bueno (2010, p. 01) “A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada Alfabetização científica”. Já para Caldas *apud* Gouvêa (2015) a divulgação científica deve ir além de apenas elaborar material que dê acesso a determinados conceitos científicos, mas, deve ter um compromisso com a construção da cidadania da população em geral.

Relativo a cidadania, para exercê-la de forma plena, participando das decisões políticas, sociais e científicas, pelo menos do ponto de vista do posicionamento individual, Gouvêa (2015) aponta que primeiramente deve-se garantir o direito social de acesso e permanência na educação (escola), de modo que esse aluno seja levado a poder se posicionar contundentemente acerca das mais diversas questões sociais que envolvem ciências e tecnologia.

Entretanto, a divulgação científica de conhecimentos ou conteúdos na escola não se dar apenas quando o professor se apropria de canais midiáticos-tecnológicos (televisão, rádio, internet, etc.), ela também acontece, ai sim, de forma mais volumosa, com a utilização de textos científicos, fábulas, histórias em quadrinhos e etc., principalmente nas aulas de ciências do Ensino Fundamental I.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa configura-se com uma abordagem qualitativa, do tipo descritiva e interpretativa, com uso de técnicas bibliográficas. Conforme Minayo (2009, p. 21) entende-se por pesquisa qualitativa a pesquisa que “trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”.

O *locus* da pesquisa ocorreu em uma escola pública do município de Boa Vista, capital de Roraima, e teve como amostra 18 alunos do 2º ano do Ensino Fundamental I.

Os instrumentos de coleta de dados foram um questionário com duas questões abertas para Gil (2002, p. 115) o questionário “constitui o meio mais rápido e barato de obtenções de informações”.

Roda de conversa para registros das falas dos alunos e de sua compreensão sobre a temática abordada ao longo de toda a sequência didática, para Afonso e Abade (2008, p. 22) “As Rodas de Conversa constituem um trabalho mais básico de reflexão onde o conteúdo será estruturado a partir das questões do grupo e conforme o grupo consiga processá-lo”.

Observação Participante que conforme Minayo (2009, p. 70) a define “como um processo pelo qual um pesquisador se coloca como observador de uma situação social, com a finalidade de realizar uma investigação científica”.

Para análise dos dados foram organizados os materiais em gráficos e descrição das falas dos alunos mediante anotações registradas em diário de campo realizada durante a observação ao longo de toda a pesquisa.

Neste contexto Minayo (2009, p. 71) destaca que “O chamado diário de campo, que nada mais é do que um caderninho, uma caderneta, ou um arquivo eletrônico no qual escrevemos todas as informações.

Desta forma, os dados foram organizados para realização do comparativo das respostas obtidas no teste inicial, e posteriormente ao término da sequência o comparativo a produção de desenho e registro das falas dos alunos na exposição oral, onde estes deveriam descrever o que compreenderam sobre a temática “animais e suas características”.

O procedimento metodológico encontra-se mediado pelos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), sendo estes:

Problematização inicial: organizam-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações. Inicialmente, a descrição feita por eles prevalece, para o professor poder ir conhecendo o que pensam. *Organização do conhecimento:* as mais variadas atividades são empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para a compreensão científica das situações problematizadas. *Aplicação do conhecimento* destina-se sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno. (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO 2011, P. 201-202).

Nesta perspectiva a sequência didática mediada pelos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), organizou-se da seguinte forma:

454

1º Momento – Problematização Inicial: Diagnóstico Inicial - Roda de conversa - Aplicação de questionário

2º Momento - Organização do Conhecimento: Leitura pelos alunos das 3 três fábulas selecionadas e apresentação de vídeos das fábulas de (Esopo 621 a.c – 565 a.c): A cigarra e a formiga, o sapo e o boi, a lebre e a tartaruga, seguida da contextualização da temática: quanto as características dos animais que os alunos conseguem identificar nas fábulas e finalizando este momento com a divisão de grupos para início da produção de desenhos e livretos

3º Momento- Aplicação do conhecimento: Sistematização do conhecimento com apresentação oral e exposição dos livretos ao público escolar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os resultados da aplicação da proposta pedagógica.

4.1 A sequência didática nos três momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco

4.1.1 - 1º Momento – Problematização Inicial

Neste momento foi realizado o diagnóstico inicial com a turma, primeiramente com uma roda de conversa sobre o tema animais com questões como: quem gostava de histórias, quem gostava de animais, quais animais conheciam, quem já tinha ouvido falar de fábulas, quais os personagens de uma fábula. Posteriormente a problematização inicial, foi realizada a aplicação do questionário sobre as características dos animais.

Para a realização do questionário foi apresentada as 6 (seis) imagens dos animais que seriam contemplados na fábula para que os alunos pudessem com base em seu conhecimento prévio identificar os animais e o máximo de características deste.

Desta forma as respostas estão apresentadas conforme figura 1 a 8.

1 – *Observe os animais, você conhece? Diga o nome de cada um:*

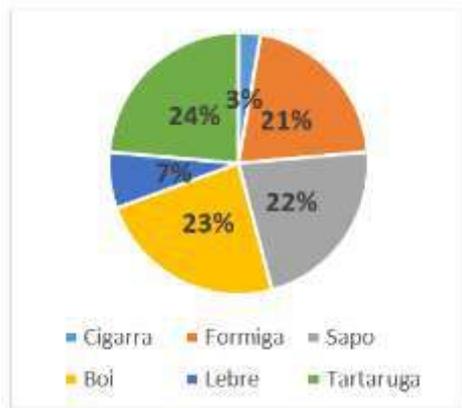


Figura 1- (%) de Animais identificados
Fonte: Autores (2019)

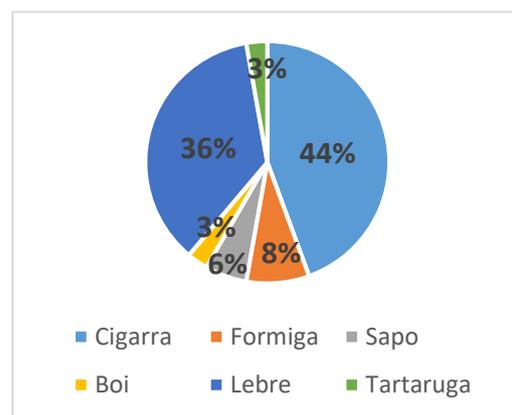


Figura 2 – (%) dos animais não identificados
Fone: Autores (2019)

Ao analisar as respostas, percebeu-se que os alunos conseguem identificar os animais das fábulas pelo nome, com exceção da cigarra onde apenas 3% alunos a identificaram, e 44% compararam-na com uma mosca. E apenas 7% dos alunos conseguiram identificar a lebre pelo nome e 36% dos alunos associaram-na ao coelho que apresenta características semelhantes.

A segunda questão buscou identificar as características que os alunos atribuem aos seis animais trabalhados na fábula (cigarra, formiga, sapo, boi, lebre e tartaruga). Para esta pergunta foi apresentada imagens dos animais da fábula e nas respostas dos alunos observa-se as mais variadas ideias destes quanto as características que atribuem aos animais com base no seu conhecimento prévio. Desta forma, compreende-se que o conhecimento prévio do aluno é o ponto de partida para a continuidade das atividades, assim como reconhecer que este conhecimento foi construído culturalmente pela criança.

Neste contexto Delizoicov. Angotti e Pernambuco (2011, p. 199) quanto ao conhecimento prévio do aluno destacam que "

[...] é para problematiza-lo que o professor deve apreender o conhecimento já construído pelo aluno; para aguçar contradições e localizar as limitações desse conhecimento quando cortejado com o conhecimento científico, com a finalidade de propiciar um distanciamento crítico do educando, ao se defrontar com o conhecimento que ele já possui, e ao mesmo tempo, propiciar a alternativa de apreensão do conhecimento científico. (DELIZOICOV. ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011, p. 199).

Quanto as características da cigarra, as respostas (Figura 3) foram relacionadas ao ambiente em que vive o animal a qual citaram a floresta e paredes da casa das pessoas e a forma de alimentação do animal citaram as folhas.

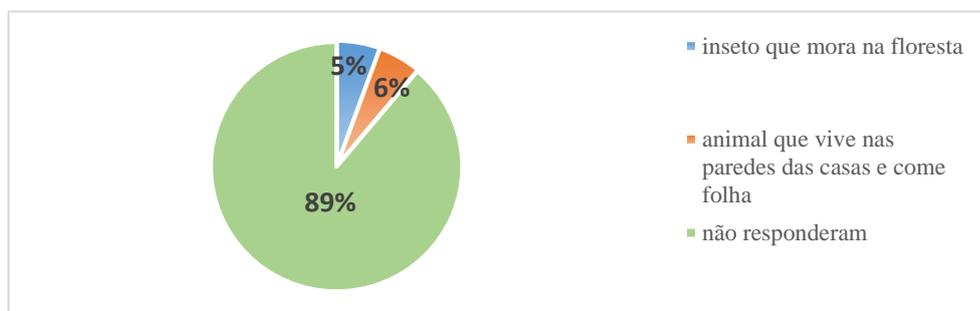


Figura 3 – Características atribuída a Cigarra
Fonte: Autores (2019)

Para as características da formiga um número maior de respostas foi diagnosticada (Figura 4), compreende-se pelo fato da formiga já fazer parte do cotidiano de muitos alunos. E caracterizam a formiga, conseguindo classificá-las como insetos, quanto a alimentação citaram que estas comem folhas, semente e restos de comida, quando ao seu habitat os alunos citaram que esta vive em um formigueiro, mora no buraco, na areia ou na toca.

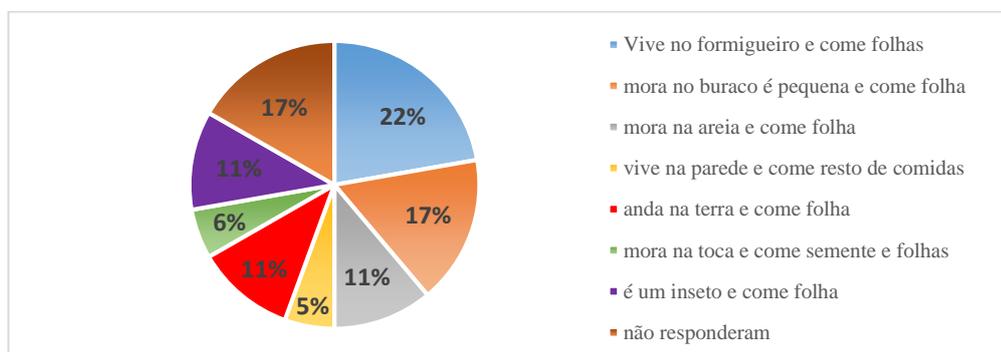


Figura 4 - Características atribuída a Formiga
Fonte: Autores (2019)

No que se refere as características do sapo (Figura 5), as respostas são variadas com base no que os alunos já possuem de conhecimento prévio, uma vez que o sapo é um animal que faz parte do cotidiano de muitos alunos, seja por imagens, desenhos ou até mesmo no

quintal de casa. Desta forma, quanto as características atribuídas, indicaram em relação ao habitat que o sapo mora no mato, na floresta, vive na parede, na lagoa e no quintal de casa, quanto à forma de alimentação, este alimenta-se de folha, mosca, inseto e barata.

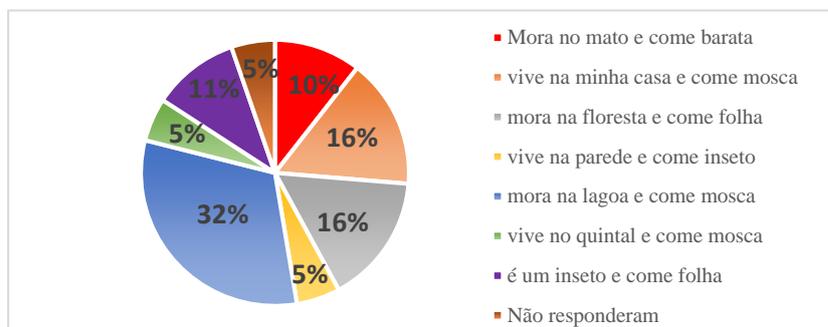


Figura 5 – Características atribuídas ao Sapo
Fonte: Autores (2019)

Diante do contexto da valorização do conhecimento que os alunos já possuem com vista a sistematização dos mesmos a Base Nacional Comum Curricular (2018) enfatiza que:

[...] ao iniciar o Ensino Fundamental, os alunos possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico que devem ser valorizados e mobilizados. Esse deve ser o ponto de partida de atividades que assegurem a eles construir conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas. (BRASIL, 2018, p. 331).

Quanto as respostas atribuídas ao boi (Figura 6), percebe-se que os alunos possuem noção quanto ao tamanho do animal destacando é grande e forte, quanto ao seu habitat responderam que ele mora na fazenda, no sítio, no pasto e quanto a alimentação, come mato, grama e sal.

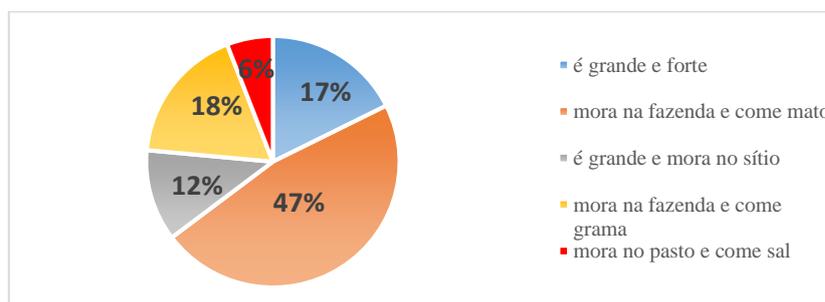


Figura 6 – Características atribuídas ao Boi
Fonte: Autores (2019)

Nas respostas da Lebre (Figura 7), percebe-se que esta não faz parte do cotidiano dos alunos, no entanto muitos a associarem ao coelho ou ao canguru e destacaram características como: um animal de orelhas compridas, quanto ao habitat que este vive na floresta, no mato, na toca, quanto a alimentação que este come cenoura. No entanto, 11% destacam que trata-se

de um animal grande, que come grama e que tem filhote na barriga, pois associaram a Lebre ao Canguru que possui esta característica.

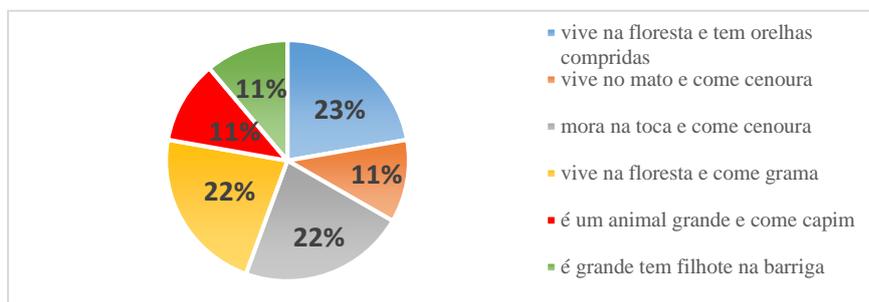


Figura 7 – Característica atribuída a Lebre

Fonte: Autores (2019)

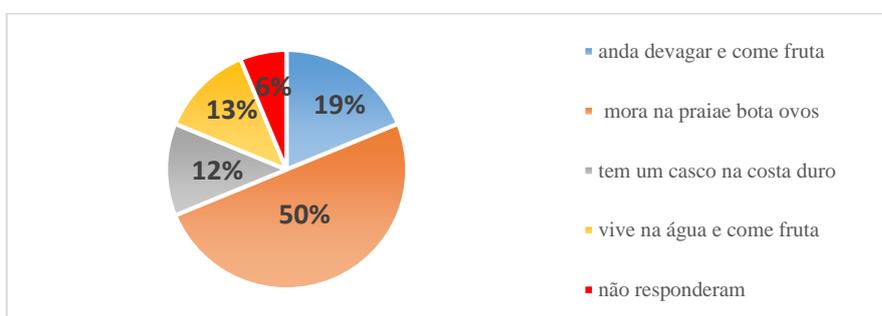


Figura 8 – Característica atribuída a Tartaruga

Fonte: Autores (2019)

No que se refere a (figura 8), os alunos destacam algumas características da tartaruga onde 19% destaca que trata-se de um animal que anda devagar - locomoção, 12% destacam que este animal possui casco duro na costa, 50% associaram que este mora na praia e que bota ovos, quanto a alimentação destacam que este animal come frutas.

4.1.2 - 2º Momento – Organização do Conhecimento:

Para o segundo momento, primeiramente foi feita a leitura por alguns alunos das fábulas selecionadas: *a cigarra e a formiga*, *o sapo e o boi*, *a lebre e a tartaruga*, seguida da apresentação dos seus respectivos vídeos, onde os alunos assistiram atentos a cada detalhe (Figura 9). Em seguida ocorreu a contextualização sobre o que eles haviam compreendido de cada fábula, quanto aos aspectos de identificação dos animais nos vídeos, suas características, cor, tamanho, o que comiam, local em que viviam, locomoção, entre outros.

Neste momento, observou-se que alguns alunos não conheciam esse tipo de texto e nem sabiam que os personagens eram animais, alguns relataram que já ouviram várias histórias de fábulas por outra professora ou que já tinham visto em algum momento em uma imagem de

um livro. No entanto foi notório o entusiasmo dos alunos em cada fábula apresentada, quando identificavam os animais e maiores detalhes sobre suas características.

Nesta perspectiva Almeida e Rincon (1993, p. 10) destacam a importância do texto literário como exemplo as fábulas, pois este “Possui a capacidade de comover, de cativar com estórias e fatos”.



Figura 09 – Momento da exibição dos vídeos
Fonte: Autores (2019)

Terminada a leitura, exibição e contextualização das fábulas nos vídeos, foi feita a divisão de pequenos grupos para dar início a produção de desenhos (Figura 10). Cada grupo escolheu um animal da fábula e deveria registrar através de desenhos todas as informações compreendidas ao longo da sequência de atividades, assim como discutir sobre as características do respectivo animal para posterior socialização com todos da sala.



Figura 10 – Alunos divididos em grupos
Fonte: Autores (2019)

Os alunos se mostraram participativos e solidários com os colegas durante a produção, assim como mostraram-se entusiasmados com a maneira diferenciada da abordagem do conteúdo animais. Entre os momentos de produção nos grupos, registrou-se as seguintes falas:

Aluno 1 - *“Essa aula tá legal, eu gosto de desenhar os animais”*

Aluno 2 - *“Tia posso fazer meu livro dos animais e levar para minha mãe ver?”*

Nas falas do aluno 1 e 2 percebe-se a contribuição e o diferencial da utilização de novas metodologias que poder a vir a ser utilizadas pelos professores, revela-se ainda o entusiasmo da produção elaborada pelos alunos a qual sentiram a satisfação em divulgá-las. Para Massarani (2018, p. 132) “Mais uma vez entra aí a divulgação, procurando atualizar os próprios mestres, não apenas no que respeita à ciência em si, mas também no que tange aos métodos de ensino”.

4.1.3 - 3º Momento- Aplicação do conhecimento:

Na aplicação do conhecimento constitui-se de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 202) “para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento”

Este momento se buscou pela sistematização do conhecimento incorporado pelo aluno, cada grupo expôs a sua compreensão sobre o tema abordado e produziram seus livretos, posteriormente, foi feita a troca entre os grupos para socialização do trabalho assim como ficou disponível na sala de aula e em outros espaços da escola para acesso ao público em geral.

Para Bueno (2009) a divulgação científica deve estar acessível ao público nas mais variadas formas:

Na prática, a divulgação científica não está restrita aos meios de comunicação de massa. Evidentemente, a expressão inclui não só os jornais, revistas, rádio, TV [televisão] ou mesmo o jornalismo on-line, mas também os livros didáticos, as palestras de ciências [...] abertas ao público leigo, o uso de histórias em quadrinhos ou de folhetos para veiculação de informações [...] e mesmo a literatura de cordel, amplamente difundida no Nordeste brasileiro (BUENO, 2009, p. 162).

No momento da produção dos desenhos e exposição oral sobre o tema foi possível detectar as contribuições que a fábula e toda a contextualização ao longo da sequência trouxeram na abordagem do tema animais, entre os registros destacam-se as seguintes falas dos alunos sobre as características identificadas em cada grupo conforme divisão por categoria de animais, apresentado no quadro 1.

Animais	Características permanentes e novas (biológicas) atribuídas aos animais após a sequência e contextualização ao longo de todo o processo.
Cigarra	<i>Um animal que canta, tem asas, voa, vive na floresta</i>
Formiga	<i>É um inseto que anda em grupo, é pequeno que divide a comida, é preta ou marrom</i>
Sapo	<i>Animal que vive na lagoa, nos rios e na terra, come insetos, nada e pula, é verde ou cinza</i>
Boi	<i>Animal que vive na fazenda, grande e forte, come grama, é marrom, preto</i>
Lebre	<i>Animal rápido, parece um coelho mais tem as orelhas maiores, e é marrom</i>
Tartaruga	<i>Anda muito devagar, possui casco e come frutas, é preta com amarelo</i>

Quadro 1 – Características atribuídas aos animais após a sequência

Fonte: Autores (2019)

Analisando as respostas do quadro 1 com as fornecidas no questionário 1, observa-se algumas mudanças quanto as respostas dos alunos, para os animais como a cigarra, por exemplo, ao detectarem que esta possui asas e que voa e canta. Para as formigas que andam em grupos e dividem o seu alimento, atribuíram algumas cores, assim como para o sapo que não vive apenas na lagoa mais que por ser anfíbio também vive na terra, quanto a locomoção, identificaram que este nada e pula e ainda atribuíram algumas cores. Para a lebre detectaram que se trata de um animal que se locomove rapidamente, que se difere do coelho por algumas características como as orelhas compridas, para a tartaruga atribuíram algumas cores como preta e amarela.

As (figuras 11 e 12) apresentam respectivamente os desenhos elaborados pelos alunos e os livretos de divulgação dos trabalhos. Para Massarani (2018, p.130) “a divulgação científica realiza duas funções que se completam: em primeiro lugar, a função de ensinar, suprimindo ou ampliando a função da própria escola; em segundo lugar, a função de fomentar o ensino”.



Figura 11 – Desenhos produzidos pelos alunos
Fonte: Autores (2019)



Figura 12 – Livreto de divulgação da produção
Fonte: Autores (2019)

4 CONCLUSÃO

A utilização de metodologias para além do uso do livro didático em sala de aula, possibilitam um ensino mais atrativo aos alunos, de forma a se sentirem motivados e interessados a aprender. A proposta aqui apresentada mostrou-se possível para abordar os conteúdos de ciências da natureza na temática “animais” por meio do uso do gênero textual fábulas utilizando-se da metodologia dos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), o que possibilitou com que os alunos tivessem uma aprendizagem problematizadora e que levasse em consideração o conhecimento prévio dos mesmos com vistas a sistematizá-los ampliando a apreensão do conhecimento científico.

Desta forma, o presente trabalho trouxe-nos a seguinte reflexão: divulgar a ciência e torná-la acessível ao público estudantil torna-se uma das metas imprescindíveis, a qual o professor tem o papel central de possibilitar e promover este espaço no ambiente escolar, assim como buscar alternativas que contribuam para o ensino de ciências, estimulando o aluno na aprendizagem neste contexto, possibilitando o conhecimento e diferentes formas de divulgar a ciência.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Maria Lúcia M; ABADE, Flávia. **Para reinventar as rodas**. Belo Horizonte: Rede de Cidadania Mateus Afonso Medeiros (RECIMAM), 2008.

ALMEIDA, Maria José P.M. de; RINCON, Alan Esteves. **Divulgação Científica e texto literário uma perspectiva cultural em aulas de física**. Cad.Cat.Ens.Fís., Florianópolis, v.10, n.1: p.7-13, abr.1993

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BUENO, W. da C. Jornalismo científico: revisitando o conceito. In: BUENO, W. da C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1 - 12, 2009.

CAVANHOL, Elizandra. **Fábula: leitura que ensina e encanta**. Foz do Iguaçu- PR. Versão On-line ISBN 978-85-8015-075-9. 2013.

462

COSTA, Marta Moraes da. **Metodologia do ensino da literatura infantil**. 20ª Ed. Curitiba: IBPEX, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa social**. 4ª ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

GOUVÊA, Guaracira. A divulgação da ciência, da técnica e cidadania e a sala de aula *in* GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da. **Divulgação Científica na sala de aula**. Ijuí: Unijuí, 2015.

KRASILCHIK, Mirian. **O professor e o currículo de ciências**- [Reimpr.]. -São Paulo: E.P.U. 2012- ISBN: 978-85-123-0510-3.

MASSARANI, Luisa. **José Reis: reflexões sobre a divulgação científica**. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.

MINAYO, M.C.S.; DESLANDES, S.F. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2007.

PORTELLA, Oswaldo. O. **A fábula**. Letras. Curitiba – UFPR, 1983.

O ENSINO DE CIÊNCIAS: PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES NA ESCOLA DO CAMPO

Érica Jaqueline Pizapio Teixeira ^a, Elisete Martins Soares ^b Miriam Aparecida Orloski de Castro Pereira ^c

^{a,b,c} Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia-IFRO,

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de ciências
Escola do Campo
Interdisciplinaridade

E-mail:

^a Erica.pizapio@ifro.edu.br

^b email do autor b

Eixo Temático: 1

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

Esse trabalho desenvolveu-se por meio de um projeto de extensão, no qual buscou-se desenvolver uma formação inicial docente interdisciplinar no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Realizou-se no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste - IFRO, no primeiro semestre do ano de 2019. Ao analisar a ementa da Disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências II, a docente titular constatou desafios nas abordagens de conteúdos das áreas de química, física e experiências laboratoriais a serem trabalhados com os licenciandos. Assim, vislumbrando uma proposta interdisciplinar, iniciou-se o projeto de extensão, desenvolvendo-se no seu decorrer atividades teóricas e práticas na área química, física, biologia e experimentos laboratoriais. Os licenciandos vivenciaram teorias e práticas no contexto da sala de aula e posteriormente, desenvolveram aulas para alunos do ensino fundamental e médio no contexto de uma escola do campo. Houve levantamento prévio das necessidades da escola extensionista. Nas avaliações no decorrer do projeto, foi constatado com todos os envolvidos, os efeitos positivos da interdisciplinaridade nos moldes da reflexão-ação-reflexão (PIMENTA e LIMA, 2011). Nas vozes ouvidas, nas práticas vivenciadas e nas reflexões realizadas, podemos assumir que a docência se faz com o diálogo e com a reflexão (FREIRE, 1997). Que as vivências e experiências das diversas áreas, quando somadas, acumulam para o alicerce na formação docente, seja ela inicial ou contínua.

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho foi realizado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste no primeiro semestre de 2019. Pelo perfil de formação docente, o projeto pedagógico do curso apresenta algumas ementas que exigem práticas docentes no aparato da didática e de suas

reflexões epistemológicas, como por exemplo, a disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências II-

Ao analisar a ementa disciplina de metodologia do ensino de ciências II, percebeu-se que ela contemplava, dentre outras coisas o assunto: “*Metodologia e instrumentação do ensino de Física e Química nas séries finais do Ensino Fundamental*”. Dessa maneira, após diálogos e reflexões com docentes de outras áreas, sobre como desenvolver a disciplina de maneira significativa para os licenciandos, culminou-se na referida proposta interdisciplinar.

Logo, em colaboração com outros professores desenvolveu-se o projeto interdisciplinar de extensão no qual contemplou a formação inicial docente estruturado em teorias e práticas para as vivências dos alunos licenciandos. Inicialmente o projeto foi trabalhado com atividades teóricas na sala de aula e posteriormente realizaram-se práticas derivadas das teorias em cada componente curricular, sendo os seguintes: química, física e experimentos laboratoriais. Esses conteúdos foram abordados por profissionais formados nessas áreas, que conduziram os debates sobre os contextos teóricos e desenvolveram as práticas voltadas para a formação docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, dentro da disciplina de Metodologia de Ciências II.

Durante o planejamento do projeto, ficou definido que o mesmo aconteceria no ensino da formação inicial e posteriormente seria conduzido para a extensão. A extensão se fez necessária para os alunos licenciandos vivenciarem o contexto do ensino de maneira prática. Optamos por uma escola rural, para aprimorarmos os conhecimentos sobre essa realidade e levarmos até essa comunidade metodologias atrativas. Essas metodologias foram desenvolvidas a partir de levantamento prévio sobre as necessidades da escola e dos estudantes em termos de Ensino de Ciências. Ainda observando o levantamento realizado, sobre as necessidades da escola e dos estudantes, constataram-se assuntos relacionados à área de geografia e de biologia, logo, os docentes dessas áreas foram convidados para colaborar no projeto destacando-se ainda mais o caráter interdisciplinar da proposta.

2 METODOLOGIA

2.1 A metodologia qualitativa

A metodologia de natureza qualitativa alicerçou essa proposta, visto que, Bogdan e Biklen (1994), descrevem a natureza qualitativa, com base em descrever os fatos, a indução, os entendimentos pessoais. A essência qualitativa, nesse trabalho, aconteceu por meio do contato com as pessoas, alunos e acadêmicos, compreendendo suas vivências e experiências

na sala de aula, desvendando sua história, sua cultura, que é o caso do desenvolvimento desse projeto. (LAKATOS E MARCONI, 1996).

2.2 A metodologia inicial para identificar as necessidades a serem trabalhadas

Inicialmente foi feito um levantamento prévio das necessidades dos conteúdos da escola extensionista, através de um questionário identificando quais seriam as carências a serem trabalhadas na área de ciências. Para Gil, (1999), a identificação das necessidades do grupo pesquisado, no campo social, acontecem com o uso dos mais variados instrumentos para coletas de dados, visto que o essencial é encontrar soluções para as situações as quais se pretende resolver.

Após a devolutiva das necessidades da escola do campo, iniciou-se no ambiente da sala de aula do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o trabalho interdisciplinar com os alunos licenciados. Esse trabalhou com diversos professores das áreas de ciências preparou de maneira teórica, prática e reflexiva os futuros docentes para atuarem na escola do campo. A interdisciplinaridade não fragmenta as disciplinas, mas permanece com suas particularidades, comunicando a construção do conhecimento entre as demais, completam-se entre suas áreas distintas. (BRASIL, 2002).

2.3 A proposta interdisciplinar na formação docente

Como dito, o desenvolvimento inicial das atividades do projeto aconteceu no ensino da sala de aula com os alunos do curso de licenciatura em ciências biológicas, entre teorias e práticas com docentes articulando conceitos de física, química, biologia, geografia e experimentos laboratoriais de maneira interdisciplinar. Tais atividades se realizaram na disciplina de Metodologia de Ciências II. Posteriormente materializou-se a extensão na Escola Municipal de Ensino Fundamental Getúlio Vargas, localizada na área rural do município de Colorado do Oeste estado de Rondônia. Nessa fase extensionista, os alunos licenciandos assumiram as salas de aula, exercendo essa prática vivenciada anteriormente e desenvolvendo com os alunos da escola do campo atividades relacionadas à física, química, biologia, geografia e experimentos laboratoriais.

A Escola Municipal Getúlio Vargas atende um público de 110 alunos da educação infantil ao ensino médio. O projeto contemplou todas as etapas de ensino, menos a educação infantil. A base curricular no projeto foi o ensino de ciências, conforme a formação do curso, mas, procurou atender componentes curriculares como a geografia o qual foi identificado como necessidade a ser trabalhada no momento do levantamento prévio.



Figura 1 – Escola Municipal Getúlio Vargas
Fonte: arquivo do projeto (2019)

2.4 Detalhando as etapas do projeto

As atividades interdisciplinares realizadas com os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas nos componentes de física, química, experimentos laboratoriais, geografia e biologia foram organizadas na seguinte metodologia: abordagens teóricas dialogadas, minicurso derivado da teoria, desenvolvimentos dessas atividades na prática com a escola parceira e avaliação do projeto, como segue a estrutura:

Primeiro momento: Os alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, BIO 117, vivenciaram teorias e práticas nas áreas de física, química, práticas laboratoriais, geografia, biologia e conceitos didáticos, no contexto da sala de aulas, extraclasse e nos laboratórios do IFRO.

Segundo momento: Após as vivências teóricas e práticas, os licenciandos, planejaram mediante às teorias e materiais didáticos para desenvolverem atividades práticas na escola;

Terceiro momento: Os licenciandos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas desenvolveram aulas práticas na Escola Municipal Getúlio Vargas, área rural para alunos das séries iniciais e finais do ensino fundamental ao ensino médio. Conforme o Regulamento de Extensão do Instituto Federal de Rondônia aprovado pela Resolução nº 31/consup/Ifro/2017, em seu artigo 4º, dispõe que: “A Extensão articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e representa efetivamente a troca de saberes e experiências realizadas permanentemente com a comunidade, da qual resulta um conhecimento e uma prática alinhados com a realidade local, regional e nacional,” nessa perspectiva, nota-se a incumbência do ensino ligado à prática extensionista, como realizado nessa proposta.

Quarto momento: destinado para avaliação do projeto, com análises conceituais dos procedimentos realizados no contexto interdisciplinar, teórico e prático, escrita de relato das experiências como produto final.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interdisciplinaridade nesse projeto destacou-se no momento inicial das atividades de formação e preparação docente na Disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências II. Durante essa disciplina, foram desenvolvidas de maneira entrelaçada atividades teóricas e práticas de outras disciplinas, contribuindo com seus diferentes componentes e diálogos com um mesmo objetivo. Para Fazenda (2013), a interdisciplinaridade não é levar em conta apenas os objetivos específicos, mas a ação, ou seja, relacionar-se com os sujeitos e com suas necessidades.

O Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do campus de Colorado do Oeste, em seu projeto pedagógico, denota que o trabalho na formação docente esteja relacionado com teoria conjugada à prática, ou ainda, “desenvolver a profissionalização do professor” (PERRENOUD, 2000), visto que essa profissionalização somente será possível se essa formação se desenvolver relacionada com a prática.

O curso de licenciatura exige uma reflexão constante entre docentes, alunos e comunidade, vivenciado pelo diálogo de uma formação conjugada com o confronto entre a realidade teórica da sala de aula e das práticas. Podem-se destacar dois tipos de conhecimentos na formação de professores, o disciplinar e o pedagógico, (LIBÂNEO, 2013) e essa reflexão, poderá trazer à luz uma relação com os entraves vivenciados nessa formação, por tanto, a licenciatura exige a vivência de práticas pedagógicas constantes.

Os cursos de licenciaturas ganharam corpo na Rede Federal de Ensino, IFs e CEFETs, desde a década de 90. Atualmente no Estado de Rondônia, conta com diversos campus voltados para formação de professores nas áreas de Física, Química, Matemática e Biologia, inclusive na modalidade à distância, como por exemplo, o Curso de Licenciatura em Pedagogia. As atividades de práticas de formação inicial docente são contrariadas ao uso de fórmulas aplicadas nos cursos dessa natureza, advindas das heranças da formação inicial (ZABALA, 1998). Sendo assim, recomenda-se uma constante avaliação do trabalho exercido pelo profissional em seu ambiente, denominada de *práxis*, (PIMENTA E LIMA, 2011). A formação inicial docente trata do saber dos professores nos quesitos da pluralidade e do tempo, visto que suas histórias e sua profissão estão atreladas desde a sua formação inicial

(TARDIFF, 2002). Ou seja, a história da formação docente é construída ou deve ser construída a partir de seu ingresso no curso e as nutrem alicerçando suas experiências e histórias. Nessa percepção, Nóvoa (1992), apresenta o desafio em formar professores reflexivos e investigadores de sua própria prática.

No sentido em contribuir com a formação inicial, esse trabalho se desenvolveu partindo da reflexão das necessidades apresentadas na ementa da Disciplina de Metodologia de Ciências II, no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, voltado para as áreas de ciências, tais como, a física, a química, as práticas laboratoriais, a biologia e a geografia, como dito, então. Os futuros licenciandos do curso vivenciaram teorias e práticas interdisciplinares ambas no contexto da formação da sala de aula e do contexto de uma escola rural da região. A interdisciplinaridade é destacada como importância fundamental no campo das humanidades para uma educação mais ampla, seja em qualquer área do ensino, (GUSDORF, KOCKELMANSE JAPIASSU *apud* SANTOS E SOMMERMAN, 2004, p.27). Esse projeto pode ampliar conceitos de um ensino interligado com diversas áreas do currículo, tanto para os docentes os quais participaram nessa proposta, quanto para os futuros licenciandos. No elo interdisciplinar com as vivências das práticas ligadas às teorias, que as antecederam, docentes e discentes “que forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado.”(FREIRE, 1997, p. 23).

3.1 A teoria e a prática de Física

O componente da física foi trabalhado pelo professor Ed Carlos, formado na área. Procuramos nessa etapa, abordar assuntos da física conforme sugeria a ementa da disciplina proponente do projeto, sendo conteúdos equivalentes às séries finais do ensino fundamental. O professor Ed Carlos, trouxe Isaac Newton para os alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em forma de história com imagens, apresentando as dificuldades, os percalços e as grandes conquistas desse grande gênio da ciência. Nesse quadro inicial de abordagem teórica, o professor Ed Carlos, pronunciou a seguinte fala: “queremos humanizar o contexto, mostrando ao aluno que grandes cientistas não são heróis, mas seres humanos como nós”.

Durante as abordagens do ensino de física foram trabalhados os conceito de dinâmica, mostrando o agente força, de uma forma não apenas coloquial mas científica. A abordagem das três leis do movimento apresentaram de forma contundente os pilares da Física Clássica. Nesse primeiro momento também foram abordados a conservação da energia.



Figura 2 – professor Ed Carlos apresentando a história de Issac Newton
Fonte: arquivo do projeto (2019)

No segundo momento, foram realizadas experiências corroborando com a parte teórica proposta por Newton, mostrando que a Física tem muito haver com o nosso cotidiano. Dentre as práticas os acadêmicos experienciaram a lei da inércia, ação reação, inércia e movimento, através da prática com diversos objetos e sucatas orientados pelo professor Ed Carlos, como podemos observar:



Figura 3 – A lei da inércia apresentada na prática - professor Ed Carlos e Alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas
Fonte: arquivo do projeto (2019)

3.2 A teoria e a prática de Química

O componente de química foi desenvolvido pela professora Elisete Martins Soares, docente da área na instituição.

A partir das necessidades pontuadas pela escola rural a docente formulou uma atividade intitulada: “Ensino de Ciências/Química mediado por métodos experimentais”. Nessa etapa o objetivo da proposta foi revisar com os alunos licenciandos, de forma contextualizada, e utilizando experimentos práticos, assuntos como: Propriedades gerais e específicas da matéria, misturas, fenômenos químicos e físicos, reações químicas.

Destaca-se que a revisão aqui apontada visou apresentar uma Ciência mais humana e indissociável dos processos vivenciados diariamente por todos nós. Como sugestão para uma abordagem mais significativa dos assuntos inerentes a essa Ciência em sala de aula, a professora iniciou destacando que a abordagem tradicional da ciência nas escolas acaba desmotivando os estudantes no decorrer dos estudos.

Entretanto, várias metodologias despontam como forma de melhorar esse cenário escolar. Diversos autores destacam que aulas práticas desenvolvidas de maneira problematizadora, alinhada assim, com a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) contribui para que a aulas se tornem mais contextualizada, reflexivas, motivadoras e dinâmicas.

Sobre isso, Morin (2005, p.99) enfoca que “[...] o conhecimento unidimensional, se cega outras dimensões da realidade, pode causar cegueira [...]”. Ou seja, o indivíduo precisa aprender a pensar o meio levando em consideração, todos os seus significantes, para que tal compreensão não se dê de modo fragmentado, estacionário e mecânico.

Como forma de auxiliar sobre a reflexão desse tipo de abordagem a professora iniciou as atividades atrelando teoria e prática a partir de experimentos, sendo eles: Formação de gases; Solubilidade de gases em líquidos; Fatores que influenciam a velocidade de uma reação química.

No início de cada atividade prática a professora buscou apontar as possíveis etapas de uma prática problematizadora buscando destacar a importância da discussão, das habilidades desenvolvidas a partir da constatação do problema, da reflexão sobre as variáveis envolvidas e do conhecimento interdisciplinar desenvolvido durante esse processo.

Como exemplo, citamos algumas ações observadas a partir do experimento: “Formação de gases”. Durante o momento de problematização houve vários questionamentos por parte dos licenciandos acerca da presença dos gases na atmosfera, a poluição ambiental/efeito estufa/chuva ácida, etc. Ao refletir sobre seus questionamentos os licenciandos apontaram que, em sala de aula, poderiam ser debatidos temas como: Transformações químicas e físicas; conceitos microscópicos (átomos, moléculas); reações químicas (Leis Ponderais); poluição atmosférica (efeito estufa); degradação do meio ambiente; energia térmica; força e movimento; reduzir-reciclagem-reutilização; práticas tecnológicas; práticas cidadãs, entre outros. E concluíram que não há uma educação científica significativa sem ser a ação interdisciplinar.



Figura 3 – Aula prática - professora Elisete e Alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas
Fonte: arquivo do projeto (2019)

É importante mencionar que os minicursos de física e química constituíram uma etapa importante para o desenvolvimento desse projeto, considerando que seu objetivo foi de aprimorar a experiência dos licenciandos nessas áreas, para que, logo após, eles desenvolvessem atividades que colaborassem com uma alfabetização científica mais crítica para os alunos da escola rural.

3.3 As práticas laboratoriais, os experimentos e o laboratório itinerante

As práticas laboratoriais são conteúdos inerentes à ementa e didática da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências II, dessa maneira, foi convidada a participar no projeto a professora Natália Conceição, tendo em vista sua formação em bioquímica com notável experiência nas práticas laboratoriais. Foram realizados os seguintes experimentos com os alunos licenciandos, seguidos com roteiros de aulas práticas: Observações da organização celular eucarionte vegetal – Elódea; observações da organização celular eucarionte vegetal – *Trasdescantia*; observações da organização celular eucarionte animal – mucosa oral; observação de protozoários de água doce e morfologia dos insetos. Nessa fase os alunos licenciandos participaram de experimentos no laboratório de biologia, observando e realizando práticas orientadas conforme os experimentos propostos.

3.3.1 Laboratório itinerante

O laboratório itinerante foi uma atividade bastante atrativa para os alunos da escola extensionista. Consiste em levar peças do laboratório do Instituto Federal, até a escola do campo. Essa atividade também coordenada pela professora Natália Conceição, a qual organizou as peças, tais como, lupas, caixas entomológicas, modelos anatômicos, microscópio, e, em uma sala de aula na escola do campo, foi montado esse laboratório. Cada

turma visitava o laboratório onde era orientado e explicado sobre todos os materiais ali dispostos. Também realizavam observações no aparelho lupa e microscópio. Durante as visitas das turmas ao laboratório, a professora Natália Conceição, bem como os alunos licenciandos acompanhantes, explicavam para os alunos da escola extensionista, os detalhes da exposição e a função de cada material ali exposto. Momentos marcados por uma aprendizagem significativa e curiosa no contexto da realidade dos alunos extensionistas, como podemos observar:



Figura 4 – Crianças visitando o laboratório itinerante
Fonte: arquivo do projeto (2019)

Os alunos se surpreenderam com esses aparelhos, demonstravam encantamento e curiosidades. Essa atividade foi proporcionada desde as crianças da educação infantil, até o ensino médio. Nas reflexões de Libanêo (2013) o sentido da formação docente nos cursos de licenciaturas atrelados às teorias da didática com a prática e vivenciada como elo essencial na formação profissional docente, pode ser vista como:

[...] prática não se reduzem ao mero domínio de técnicas e regras, mas implicam também os aspectos teóricos, ao mesmo tempo, que fornecem à teoria os problemas e desafios da prática. A formação profissional do professor implica, pois, uma contínua interpretação entre teoria e prática, a teoria vinculada aos problemas reais postos pela experiência prática e a ação prática orientada teoricamente. (LIBÂNEO, 2013, p.27).

Nos cursos de formação de professores, a essência num trabalho centrado na realidade de cada lugar e das necessidades dos sujeitos participantes, evidencia o trabalho acordado por Pimenta e Lima (2011): a *práxis*. É, pois, a busca por maior compreensão diante das teorias apresentadas por esses autores e pela realidade vivenciada pelos alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Trilhamos por descobertas geradoras de reflexões revelando a formação inicial e das práticas como novos caminhos os quais poderemos percorrer sob uma nova direção, sob um novo olhar.

3.4 As atividades de Biologia

Para as atividades do componente Biologia, que foram desenvolvidas com alunos do ensino médio, o tema solicitado pela equipe pedagógica da escola foi sexualidade. Dentro deste tema, as licenciandas selecionaram os seguintes conteúdos: Orientação Sexual, Corpo humano e sexualidade, Cuidados com o corpo e higiene, Gravidez na adolescência e Doenças sexualmente transmissíveis.

A orientação ficou a cargo da docente Miriam Orloski, licenciada em biologia e partir de encontros entre a docente orientadora com as licenciandas, foi organizado um plano de atividades, planejado para ser desenvolvido em dois dias letivos.

O objetivo proposto para as atividades foi: - Compreender as diferenças sexuais entre o corpo masculino e feminino, entendendo as consequências originadas a partir do ato sexual os cuidados e prevenções necessárias.

Durante a organização das atividades, as licenciandas manifestaram ansiedade e insegurança por se tratar de tema considerado tabu por muito e por não conhecer os alunos em suas relações familiares e afetivas.

A partir da exploração da anatomia do aparelho reprodutor masculino e feminino e de suas diferenças, foram abordadas, através de música e leitura de texto, as diferenças de opiniões e emoções que podem acontecer entre duas pessoas que formam um casal.

Como forma de fazer com que os alunos se sentissem mais à vontade, foi organizada a caixa das dúvidas, onde os alunos e alunas poderiam deixar perguntas sem a necessidade de se identificar. A atividade foi bem aceita pelos discentes, que encaminharam diversas perguntas que de uma forma geral versavam sobre o ato sexual propriamente dito. As licenciandas leram e responderam todas as perguntas para a sala todas. Tal comportamento fez com que os alunos interagissem mais nas atividades seguintes.

A abordagem sobre a gravidez na adolescência gerou silêncio entre os alunos ao passo que a exploração sobre infecções sexualmente transmissíveis – IST provocou euforia. Fotos exemplificando sintomas de algumas doenças foram utilizadas e a partir das mesmas novos questionamentos foram surgindo.

Ao final dos dois dias os alunos foram convidados a responder algumas questões que visavam a manifestação espontânea dos alunos sobre os temas de estudo, uma autoavaliação sobre a aprendizagem ocorrida e a avaliação da percepção da interrelação entre os assuntos desenvolvidos e o dia-a-dia de cada um.

3.5 As atividades de Geografia

O tema desenvolvido na área de Geografia foi o Sistema Solar. Foram abordados em oficinas com os licenciandos várias temáticas relacionadas ao assunto, dentre elas destacamos a composição do sistema Solar, destacando a importância do Sol para a manutenção da vida em nosso planeta, os planetas com suas características principais e posição em relação ao Sol. Também como componentes do sistema Solar destacamos os conceitos de cometa, estrela, meteoro e outros.

Abordamos também sobre o planeta Terra, teoricamente e com experimentos. Destacamos as características do planeta Terra, com sua exuberância de biodiversidade decorrentes de vários fatores, como a posição em relação ao Sol, a água em abundância e a existência de uma camada atmosférica que possibilita o equilíbrio de temperatura e a manutenção de vida.

As camadas da Terra também foram explicitadas de modo que os licenciandos compreendessem a importância da camada da crosta terrestre em que ocorre o desenvolvimento de vida e principalmente as atividades humanas. Enfatizamos os movimentos de Rotação e Translação realizados pela Terra e as suas consequências, a ocorrência das estações do ano decorrentes da posição da Terra em relação ao Sol e da intensidade de radiação solar nos hemisférios Norte e Sul da Terra, e em relação a esse assunto também destacamos as transformações climáticas e dos vegetais nas diferentes estações do ano. Lembramos que no caso de nossa região amazônica, devido à pouca variação de radiação solar no decorrer do ano, não notamos com facilidade as estações do ano, como ocorre em outras regiões como no Sul por exemplo.

Finalizamos as explicações com a ocorrência das fases da Lua e influências destas fases em atividades humanas como agricultura, pecuária e nas marés. Destacamos essa influência em atividades rurais para contextualizar, pois os licenciandos posteriormente desenvolveriam essa temática com os estudantes da escola do campo, permitindo que o conteúdo fosse significativo para os mesmos.



Figura 4 – Os licenciandos com os alunos da escola do campo: movimentos de rotação e translação
Fonte: arquivo do projeto (2019)

Realizamos também uma dinâmica com lanterna e o globo terrestre, de forma que os licenciandos compreendessem os movimentos da Terra em relação ao Sol, a ocorrência dos dias e das noites e as estações do ano.

4 CONCLUSÃO

O estudo da prática docente vista no conjunto dos fazeres pedagógicos diante do ambiente de trabalho pode ser refletido como epistemologia da prática (TARDIF, 2002), quando refletido e idealizado em conjunto, como foi o caso desse projeto de natureza interdisciplinar. Mais uma vez, acentua-se a relevância da formação do professor ser atrelada aos estudos de uma práxis constante, mediando elos entre teoria como alternativa pra a inserção profissional (PIMENTA E LIMA, 2011).

Durante o desenvolvimento do projeto, foram realizadas avaliações contínuas com os docentes envolvidos, com os acadêmicos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e com os alunos da extensão, participantes da escola Municipal de Ensino Fundamental Getúlio Vargas. A avaliação contínua, vista como objeto formativo durante o trabalho, (PERRENOUD, 2000), permitiu por meio das intenções propostas, contribuir com a formação docente, tanto dos alunos quanto dos docentes envolvidos no processo. Ao longo do projeto e durante os planejamentos, aconteciam as avaliações regadas pelo diálogo e pelas mudanças necessárias a atender os envolvidos. Após o término das atividades na escola do campo, houve um momento especial para que os alunos licenciandos relatassem suas experiências positivas e seus desafios.

Diante da reflexão inicial das necessidades apresentadas na ementa da Disciplina de Metodologia de Ciências II, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e durante o decorrer de cada atividade aqui descrita, podemos salientar que trabalhos dessa natureza corroboram para que alunos dos cursos de formação docente vivenciem experiências que de

fato alicerçam a profissão. A interdisciplinaridade não pode ficar isolada ou esquecida quando se trata de formação docente, seja inicial ou contínua.

Os frutos positivos desse trabalho foram evidenciados durante os planejamentos e no desenvolvimento de cada atividade nos variados componentes curriculares trabalhados por cada professor especialista em sua área, visto que, a concretização da formação inicial se deu no momento em que os licenciandos puderam exercer as práticas com os alunos da escola extensionista. Mediados pela teoria e alicerçados pela prática interdisciplinar, comungamos da urgência em realizar de maneira rotineiras propostas dessa natureza para a formação docente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2002.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: Porto Editora, 1994.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** - 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

IFRO, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia. REGULAMENTO DE EXTENSÃO DO INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA aprovado pela **Resolução nº 31/CONSUP/IFRO/2017.** Disponível em <http://www.ifro.edu.br/consup/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=855&Itemid=11> Acesso em 10 de fev. de 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** Campinas; 2 ed. SP.Ed. Papirus, 2013.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MORIN, E. **Ciência com Consciência.** 8.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

NÓVOA, Antônio. (org.). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992.

Perrenoud, P. **Dez novas competências para ensinar.** Artmed, 2000.

PERRENOUD, Phillipe. **Avaliação: da excelência à regularização das aprendizagens: entre duas lógicas.** Porto Alegre, Artmed, 2000.

PIMENTA, Selma Garrido e LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTOS, A. C. S. DOS; BUENO. E. DE S. S.; SANCHEZ. S. B. **Ensino Disciplinar e Transdisciplinar uma coexistência necessária**. In Sommerman, A/ Santos, A. (Org.). Rio de Janeiro: Wak editora, 2014.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**. Porto Alegre: ArtMed, 1998,

O VIES HISTÓRICO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM DIÁLOGO COM A CONTEXTUALIZAÇÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE: CONSTRUINDO PONTES TEÓRICAS

Lucicleide de Matos Moura ^a, Kelly Batista de Azevedo ^b, Ettore Paredes Antunes ^c

^aUniversidade Federal do Amazonas

^bUniversidade Federal do Amazonas

^cUniversidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Contextualização e Interdisciplinaridade;
Alfabetização Científica;
História e Ensino de Ciências.

E-mail:

^a lucymoura1982@gmail.com

^b batista.kba@gmail.com

^c etto@ufam.edu.br

Eixo Temático:

Eixo 1 – O ensino e aprendizagem das
ciências e matemática numa perspectiva
interdisciplinar

ISSN 2527-0745

O presente ensaio teórico busca conectar campos teóricos próximos da Educação e Ensino de Ciências que muitas vezes se apresentam nublados ou particularizados, utilizando a abordagem metodológica qualitativa, reflexiva de caráter interpretativo, com o objetivo de construir pontes teóricas para trocas com o viés histórico da Alfabetização Científica. Inicialmente buscamos discutir a complexa relação de complementariedade que a contextualização e a interdisciplinaridade apresentam. Após essa discussão, trazemos os aportes atuais sobre a Alfabetização Científica para, finalmente, evidenciar o aspecto da História da Ciência como um dos componentes fundamentais do cotidiano e portanto da contextualização e interdisciplinaridade nos processos de ensino-aprendizagem em Ciências da Terra e a Matemática. Por fim, a título de conclusão, retomamos as possibilidades concretas para que ocorra a alfabetização científica na sala de aula: postura crítica frente ao conhecimento, interdisciplinaridade e contextualização.

1 INTRODUÇÃO

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar pode significar avanços no processo de alfabetização científica, pois a ação educativa atualmente apresenta problemas educacionais que foram estabelecidos ao longo da história da educação propiciando o desencaixe da compreensão da relação íntima da ciência com o cotidiano. Esse entrave dificulta a mediação e aquisição do conhecimento científico e se faz necessário então, uma crescente busca por melhoria do processo de ensino e aprendizagem de ciências objetivando a alfabetização científica, nessa perspectiva propomos neste ensaio - que para Severino (2007, p.206) pode ser entendido "como um estudo bem desenvolvido, formal, discursivo e concludente, consistindo em exposição lógica e reflexiva e em argumentação

rigorosa com alto nível de interpretação e julgamento pessoal" - a construção dos pilares educacionais para o ensino de ciências que articulem o viés histórico da Alfabetização Científica, contextualização e interdisciplinaridade, ressaltando o aspecto da História da Ciência como fundamento para o favorecimento do ensino-aprendizagem de Ciências da Terra e a Matemática de forma contextualizada e interdisciplinar. Meneghetti (2011, p.323) acrescenta que:

O ensaio é um meio de análise e elucubrações em relação ao objeto, independentemente de sua natureza ou característica. A forma ensaística é a forma como são incubados novos conhecimentos, até mesmo científicos ou pré-científicos. Não é instrumento da identidade entre sujeito e objeto, mas é meio para apreender a realidade, por renúncia ao princípio da identidade. Assim, surge como tentativa permanente de resolver a questão central da filosofia moderna: a separação e tensão permanente entre sujeito e objeto na compreensão da realidade. Sua radicalidade está no seu não-radicalismo dogmático. A radicalidade estabelece-se na forma como o ensaísta vai à raiz do objeto analisado. (MENEGETTI, 2011, p.323)

As pesquisas em Ensino de Ciências têm buscado caminhos capazes de melhorar os processos de ensino-aprendizagem (SCHNETZLER, 2018), nesse sentido, iremos nos posicionar no presente ensaio no encontro de pelo menos três grandes discussões: Contextualização, Interdisciplinaridade e Alfabetização Científica, estes campos teóricos dialogam a todo momento tanto nas pesquisas como nas práticas pedagógicas, mas especialmente nas propostas inovadoras atuais para o ensino das ciências e da matemática.

A educação pela educação já se justifica, qualquer que seja, familiar, formal, do campo, em ambientes não formais e em todas as suas modalidades e níveis de ensino. A educação científica se justifica e é uma necessidade para compreendermos o ambiente em que estamos inseridos, dessa forma, pesquisar, conhecer, estudar e discutir a história da ciência objetivando entender a gênese do conhecimento contribui para a formação do pensamento crítico dos educandos, e assim alfabetiza-los cientificamente a respeito disso, Chassot argumenta que "A nossa responsabilidade maior no ensinar ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos." (CHASSOT, 2016. p. 36). Alfabetizar cientificamente eleva em todos os sentidos o potencial humano, "Poderíamos considerar alfabetização científica como um conjunto de conhecimento que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. Chassot (2016. p.70), nessa conjunção de frutíferas ideias, algumas conexões ou, como denominamos no presente trabalho, pontes teóricas podem ser construídos com o intuito de ramificar tais amarrações e fornecer ainda mais importância para a significativa busca por

alternativas teóricas e práticas ao fastidioso "ensino tradicional", neste sentido o presente ensaio buscará em primeiro lugar estabelecer a relação de complementariedade e de indissociabilidade entre Contextualização e Interdisciplinaridade. Como veremos, esta relação é ao mesmo tempo clara e possivelmente consensual na literatura e nos autores que utilizaremos para embasar tais discussões mas também implícita e pouco explorada.

A partir dessa chave interpretativa buscaremos na segunda parte do ensaio evidenciar a importância do aspecto histórico para a Alfabetização Científica. Para tanto, serão abordadas as definições e discussões sobre a Alfabetização e ligá-los à História da Ciência e sua importância para o Ensino de Ciências e Matemática, com isso esperamos contribuir com a construção de um novo olhar para esses campos do conhecimento em especial para as possíveis inter-conexões teóricas.

2 A COMPLEMENTARIEDADE ENTRE A CONTEXTUALIZAÇÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE

O ensino de ciências e da matemática precisa reunir elementos que propicie a compreensão dos fenômenos científicos de forma a relacioná-los com o cotidiano de maneira contextualizada, mas para que isto ocorra é necessário entender inicialmente o que é contextualização e cotidiano e como podemos adotar como procedimento didático pedagógico a contextualização no Ensino de Ciências e da Matemática.

Cotidiano pode ser entendido como tudo aquilo que está relacionado aos fatos e ações do dia a dia dos indivíduos e da comunidade na qual estão inseridos, não utiliza-se no cotidiano grandes formulações teóricas para as simples atividades rotineiras, seja ela ordinária ou corriqueira. E desta visão inerte do cotidiano que "o cotidiano" virou uma espécie de modismo com simples propósito de ensinar somente os conceitos científicos" (CHASSOT, 2001 apud WARTHA, 2013 p.84), como se o "cotidiano" fosse uma fonte inesgotável de exemplos e exemplificações para conectar o conhecimento escolar ou o conhecimento científico à vida dos alunos.

Em contrapartida encontramos a Contextualização que busca estabelecer outra relação com o cotidiano de uma forma mais profunda introduzindo para o aluno, por exemplo, uma problematização do seu dia a dia, desenvolvendo não somente seu conhecimento científico, mas também seu pensamento crítico (BORGES, 2019).

Desta maneira, o cotidiano é transformado de "estéril" para "em constante ebulição". Há décadas busca-se trabalhar o ensino de maneira contextualizada, entretanto em muitos livros didáticos, por exemplo, observa-se a utilização de ilustrações ou recortes de revistas e

jornais com informações sobre determinados assuntos que se relacionam com o “cotidiano” (WARTHA, 2013), tais relações são importantes, porém necessitam de maior profundidade para serem consideradas como exemplos de contextualização e como observadas pelo guia de livros didáticos em alguns livros tem-se o vínculo do conhecimento científico com o cotidiano do aluno, mas para que este aluno tenha uma criticidade maior como cidadão é necessário o estabelecimento de problemas sociais mais profundos de acordo com Wartha (2013).

Dentro das orientações curriculares para o ensino médio ou PCNEM, a contextualização é o estabelecimento de vínculos diretos e claros entre o conteúdo e a realidade (BRASIL, 2006). A contextualização funciona como metodologia de ensino quando o ensino contextualizado é aquele no qual o professor deve relacionar de maneira crítica o conteúdo a ser trabalhado com a realidade cotidiana do aluno. E esta relação deve modificar a forma que o aluno olha para sua realidade.

Para alguns autores a contextualização é uma metodologia, um recurso, uma estratégia, uma proposta, dentre várias outras definições, porém sabe-se que não podemos ver a contextualização como um simples recurso a ser utilizado em sala de aula, mas como um elemento norteador que sem dúvida, facilita a aprendizagem, promove a apropriação do conhecimento científico e visa desenvolver no aluno atitudes e valores de um cidadão crítico e reflexivo (SILVA, 2010).

A contextualização deve ser utilizada como um princípio norteador para o ensino de ciências, o que significa um entendimento mais complexo do que a simples exemplificação do cotidiano ou mera apresentação superficial de contextos sem uma problematização que de fato provoque a busca de entendimentos sobre os temas de estudo (WARTHA, 2013), mas se é latente a necessidade de dar sentido ao conhecimento escolar objetivando-se a realidade e o cotidiano, por outro lado é necessário compreender as complexas relações entre os conhecimentos desta realidade e os indivíduos.

De acordo com Josso (2004) apud Fazenda (2011) “vivemos uma infinidade de transações, de vivências que atingem o status de experiências a partir do momento que fazemos certo trabalho reflexivo sobre o que se passou e sobre o que foi observado, percebido e sentido”, desta forma o homem possui inúmeras relações seja consigo mesmo, seja com os outros ou ainda com a natureza, ou seja, vive e interage com tudo e com todos e esta relação é resultado de parcerias, de encontros, de comunicação, de diálogo. O ser humano não é um emaranhado de assuntos limitados por campos de conhecimento disciplinar, mas sim uma unidade completa e complexa, que vive na sua totalidade, sem separação por assuntos ou como afirma Gattás (2006) “O homem é uma unidade que só pode ser apreendida numa

abordagem sintetizadora e nunca pela acumulação de visões parcelares”, partindo deste princípio, podemos começar a compreender o que é a interdisciplinaridade, que de maneira superficial representa a união ou junção de várias disciplinas.

Interdisciplinaridade é definida como interação existente entre duas ou mais disciplinas, verificamos que tal definição pode nos encaminhar da simples comunicação das idéias até a integração mútua dos conceitos-chaves da epistemologia, da terminologia, do procedimento, dos dados e da organização da pesquisa e do ensino relacionando-os. Tal definição como se pode constatar é muito ampla, portanto não é suficiente nem para fundamentar práticas interdisciplinares e nem para pensar-se uma formação humana de professores. (FAZENDA, 2015, p.10).

Dado exposto, é necessário compreender que a vida, a sociedade e o universo não estão “separados” em disciplinas, todas funcionando de maneira distinta, cada uma na sua área, mas tudo e todos estão entrelaçados de maneira que o conhecimento e o convívio humano nada mais são do que um constante diálogo de tudo e todos.

O ensino formal, todo estruturado e institucionalizado em torno de disciplinas e conteúdos delimitados que não tem nada a ver com o mundo real das pessoas, torna a aprendizagem do aluno artificial e desinteressante. E essa estrutura disciplinar hierarquizada severa do sistema escolar, muitas vezes acaba tornando difícil uma tentativa de atitude interdisciplinar. (FONTES, 2012, p.5)

A interdisciplinaridade pode ser vista como uma busca incessante por respostas e por conhecimentos com ajuda de parceiros, o que nem sempre se dá de maneira adequada. Ela busca refazer a ligação dos saberes que hoje se encontra tão fragmentada, com o excesso de especialidades e sub-especialidades dos conhecimentos. Isso se torna ainda mais grave quando analisamos a formação do futuro professor em meio a uma fragmentação excessiva (LOPES, 2019).

Para o uso da interdisciplinaridade como prática didático-pedagógica é necessário levar em consideração a história de vida do aluno, o contexto no qual ele está inserido, conhecer e ser conhecido e para que haja sucesso nesse processo vale ressaltar que o conhecimento não é definitivo, mas provisório e da mesma forma que se leva em consideração as diversas faces de um indivíduo, o considerando em construção, faz-se necessário saber que o conhecimento não está compartimentado em várias gavetas, mas tudo se encontra totalmente interligado, observa-se então, que há falta de consenso na definição de interdisciplinaridade, sendo um assunto mais teorizado do que propriamente praticado, talvez pelas diversas direções que toma ou pelo simples fato de ainda haver a dificuldade de aplicabilidade e com o enfoque apenas na reação entre disciplinas.

Ainda que a noção do termo interdisciplinaridade não se configure como um sentido unívoco e preciso, em vista do conjunto de enfoques que ela recebe, mesmo que não possamos generalizar uma concepção de interdisciplinaridade, o certo é que há uma compreensão comum, por parte dos seus diversos teóricos, na necessidade de relação de sentidos e significados na busca do conhecimento, objetivando uma percepção de saberes em conjunto. (FONTES, 2012, p. 8)

O conhecimento vem evoluindo através dos tempos, e as formas de ensinar precisa acompanhar essa evolução isso se deve ao relacionamento do homem com a natureza, o conhecimento não é fechado e não pode ser pensado sempre com o objetivo construção de totalidades e reunião de disciplinas, mas articulado com diversas áreas do conhecimento de forma interdisciplinar.

Paidéia era o ideal da cultura grega. Paidéia designava, em sua origem, o conjunto de estudos circulares, completo e perfeito, na medida em que recobria completamente o horizonte do conhecimento. Um programa de estudos dessa natureza reunia disciplinas que não eram herméticas e indiferentes umas às outras. Pelo contrário, articulavam-se entre si, complementavam-se, formando um todo harmônico e unitário. (GATTÁS, 2006, p.224).

Assim, para que haja a interdisciplinaridade é necessário que cada disciplina ultrapasse o limite de atuação, e que se perceba a abrangência com a utilização de ideias e conceitos de outras disciplinas havendo assim, a complementariedade com o fim de acabar com a fragmentação das coisas fato tão recorrente nos dias atuais.

Com o avanço da tecnologia nos últimos tempos é possível observar o espalhamento e a divisão sucessiva dos saberes, desta maneira um “especialista não visualiza o conjunto porque está cativo dos detalhes” (GATTÁS, 2006), dado exposto, a interdisciplinaridade funciona como uma barreira para o crescimento exacerbado de tendências pedagógicas tradicionais, contribuindo para um relacionamento harmonioso das disciplinas, troca de experiências dos envolvidos e o aumento de interação em ambientes escolares.

Como interação entre as disciplinas tem-se a utilização de dados oferecidos por outra disciplina, observando os diversos pontos de vista levando a integração, o papel da interdisciplinaridade é realizar as ligações anteriormente perdidas pelas disciplinas, trazendo o enriquecimento e a harmonia entre os diversos saberes. De posse desses diversos conceitos inicia-se uma busca para compreensão profunda da interdisciplinaridade e nada melhor do que pensar no ser humano como um ser interdisciplinar.

Ser interdisciplinar consiste em estabelecer relações, parcerias, compartilhamento, reciprocidade, etc. Consiste em se interessar pelo outro, saber de onde veio para entender para onde vai, ser aberto às relações é essencial para o indivíduo possuir essa característica.

A interdisciplinaridade é um processo que precisa ser vivido, reclama atitude interdisciplinar que se caracteriza por ousadia de busca, de pesquisa; transforma a insegurança num exercício de pensar, de construir; respeita o modo de ser de cada um e o caminho que cada um empreende na busca de autonomia; exige a elaboração de um projeto inicial que seja claro e coerente para que as pessoas sintam o desejo de fazer parte dele; pode ser aprendida e ensinada o que pressupõe o fato de perceber-se interdisciplinar. (GATTÁS, 2006, p.224).

Com base nisto, podemos compreender o processo e responder a pergunta: Como a contextualização e a interdisciplinaridade são complementares? São complementares e indissociáveis na medida em que o cotidiano ou a realidade podem e devem ser entendidas por inúmeros aspectos ou campos teóricos, se o processo de ensino-aprendizagem de ciências pode modificar criticamente o pensamento do aluno sobre o cotidiano, isto só é possível se for oferecidas as múltiplas facetas que um problema pode abarcar, com a construção do saber, epistemológico, histórico, social, político, econômico, psicológico, etc. Assim, evidenciar as inúmeras inter-relações nos ajudarão a construir o pensamento crítico da realidade sendo possível selar a complementariedade.

484

A educação escolar deve levar em consideração que o ser humano e o conhecimento, não está fragmentado e cada indivíduo é repleto de história de vida e esta história não se separa da sua profissão, modo de pensar e trajetória escolar, da mesma maneira, os conhecimentos científicos que rodeiam os alunos também possuem histórias e contextos históricos propiciando o entrelaces de saberes no ambiente educativo.

Letrar, alfabetizar, alfabetizar letrando? Qual é o ideal para alcançarmos o objetivo de alfabetizarmos cientificamente? Qual é a melhor maneira? Tendo como um cenário educacional em que o número de analfabetismo em todas as suas variações cresce a cada dia, nesse sentido eleva-se a importância de se pesquisar e apontar caminhos para diminuir o analfabetismo científico. A educação de caráter tradicional e conteudista construída a o longo da historia faliu, o objetivo principal de formar sujeitos críticos não foi alcançado Chassot(2016. p 27) reafirma que "A educação infantil não é preparação para o ensino fundamental; este não é preparação para o médio que também não é preparação para a universidade; a graduação não é preparação para a pós-graduação". Não se pesquisa, discute, ensina, aprende ciências apenas na escola amparado pela educação formal, assim "Poderíamos considerar alfabetização científica como um conjunto de conhecimento que facilitariam aos

homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem". Chassot (2016, p.70), esses conjuntos no qual o autor se refere são construídos gradativa e continuamente ao longo da formação do sujeito social, pensante, crítico detentores de saberes e construtor do seu futuro, assim, alfabetizar cientificamente é propiciar ao aluno autonomia em sua existência. "A cidadania que queremos é aquela que possa ser exercida mediante posturas críticas na busca de modificações do ambiente natural" (Chassot, 2016. p. 148), quando nos referimos a tão sonhada alfabetização e letramento científico, as vezes esbarramos na pergunta: será que realizaremos esse sonho educacional em algum tempo da nossa existência? Nunca saberemos a resposta! Temos um longo caminho a percorrer.

3 O ASPECTO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

As novas demandas e perspectivas educacionais para o ensino de ciências visam uma educação multifacetada capaz de interligação do eixo histórico com o processo de alfabetização científica "A dimensão histórica assume nesse contexto importância significativa, uma vez que as pessoas constroem "historicamente o que conhecem" Penitente (2010, p. 235), a escola como instituição social e ambiente educativo formal alcança dimensões históricas e sociais a esse respeito Sasseron, (2015, p.53) acrescenta que:

O que queremos destacar é que dimensões históricas e sociais da escola podem influenciar a maneira como os conteúdos são trabalhados e, eventualmente, influenciar o estabelecimento da própria cultura escolar, podem, inclusive, acarretar na abordagem de disciplinas escolares que pouco ou quase nada se relacionam com a área de conhecimento que representam.

Nesse sentido, o processo de aquisição do saber do aprendiz caracteriza-se como interdisciplinar, transitório, aberto e "é impossível pensar uma natureza humana com características universais e eternas. Nem há um modelo de homem a que cada um deveria se adequar melhor seria referir-nos a uma condição humana resultante do conjunto das relações sociais" (ARANHA, 1996, p. 3-4), nesse processo desconsiderar a importância da história individual e coletiva é estabelecer uma visão equivocada do processo de construção do conhecimento e produção científica onde:

A educação é um processo de humanização que ocorre na sociedade humana com a finalidade explícita de tornar os indivíduos participantes do processo civilizatório e responsáveis por levá-lo adiante. Como prática social, é realizada por todas as instituições da sociedade. Como processo sistemático e intencional, ocorre em algumas dessas instituições, dentre as quais se destaca a escola. (FAZENDA, 1998, p.168)

Como nos ensina Chassot "A educação é um processo de humanização" e "a história da ciência ou mais amplamente, a história a construção do conhecimento é uma produtora de educação" (CHASSOT, 2016, p.55) assim ao buscarmos novas diretrizes para o ensino e aprendizagem de ciências precisamos levar em consideração que quem ensina e aprende é mutável e sofre influência direta do meio social.

No estudo da história da ciência, se insiste que é preciso observar, ainda que panoramicamente, a história das religiões, a história das artes, e para surpresas daqueles mais ortodoxos, a história das magias e também a esquecida história "da história daqueles que usualmente não são considerados como os autores(oficiais) da história. (CHASSOT, 2016 p. 77)

Para Penitente (2010. p.236) "Quando a ciência deixa de ser compreensível em suas tramas, a história e a filosofia podem auxiliar na sua compreensão e assim, o professor e a professora podem propiciar a ruptura no discurso autoritário do conhecimento, como instrumento de manipulação e opressão" o conhecimento científico como produção estritamente humana deve buscar uma alfabetização científica também humana e social se pautando na história e filosofia da ciência Sasseron e Carvalho (2008, p.335) apontam três eixos estruturantes para a alfabetização científica como destacamos no Quadro 1 a seguir:

Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica		
1° Eixo	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	A importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.
2° Eixo	Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática,	Pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia-a-dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles.

3° Eixo	Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente	Perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. Neste sentido, mostra-se fundamental de ser trabalhado quando temos em mente o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta.
---------	---	---

Quadro 1- Os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica

Fonte: Sasseron (2008, p.335)

A ciência com sua história e filosofia e a alfabetização científica caminham em conjunto com o processo sócio-histórico dos sujeitos, o conhecimento científico é construído e reconstruído através da ação humana, o que coloca em ênfase a importância do processo sócio-histórico como construtor de saberes científicos, nas palavras de Prigogine: “A ciência é um diálogo entre homem e natureza. Um diálogo, não um solilóquio, como mostram as transformações conceituais ocorridas nas últimas décadas. Na verdade a ciência faz parte da busca do transcendental que é comum a tantas outras atividades culturais como a arte, a música e a literatura” Prigogine (2009, p. 98), desta maneira o conhecimento produzido e adquirido pelos sujeitos são oriundos das necessidades de adaptação do indivíduo ao meio que o cerca, nesse processo, a história individual e coletiva tem um papel importante na alfabetização científica, Sasseron (2015, p.56) argumenta que “a Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma: assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção”. Essa idealização do caráter processual da ciência na perspectiva de uma alfabetização científica na formação da criticidade, com o ensino contextualizando, interdisciplinar fica evidente nos três objetivos que elencamos abaixo apontados por FOUREZ (2003, p.113) ressaltando que “A perspectiva da alfabetização científica pode-se expressar em termos de finalidades humanistas, sociais e econômicas”:

1- Os objetivos humanistas visam à capacidade de se situar em um universo técnico científico e de poder utilizar as ciências para decodificar seu mundo, o qual se torna então menos misterioso (ou menos mistificador). Trata-se ao mesmo tempo de poder manter sua autonomia crítica na nossa sociedade e familiarizar-se com as grandes ideias provenientes das ciências. Resumindo, trata-se de poder participar da cultura do nosso tempo.

2- Os objetivos ligados ao social: diminuir as desigualdades produzidas pela falta de compreensão das tecno-ciências, ajudar as pessoas a se organizar e dar-lhes os meios para participar de debates democráticos que exigem conhecimentos e um senso crítico (pensamos na energia, na droga ou nos organismos geneticamente modificados). Em suma, o que está em jogo é uma certa autonomia na nossa sociedade técnico-científica e uma diminuição das desigualdades.

3-Os objetivos ligados ao econômico e ao político: participar da produção de nosso mundo industrializado e do reforço de nosso potencial tecnológico e econômico. A isto se acrescenta a promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas.

Através das arguições de Fourez (2003) é possível compreender que no processo de alfabetização científica deve-se considerar as partes no sentido de perceber que o educando vem de algum lugar e vai para algum lugar, cada um tem seu processo particular de aquisição de conhecimento e aprendizagem, esse movimento pode ser considerado imutável, pois somos seres sociais fruto das experiências nas quais o processo de alfabetização científica visa transformar os indivíduos e o meio social em um processo contínuo.

O fundamental no conhecimento não é sua condição de produto, mas seu processo. Com efeito, o saber é resultante de uma construção histórica, realizada por um sujeito coletivo. Daí a importância da pesquisa, entendida como processo de construção dos objetos do conhecimento, e a relevância que a ciência assume em nossa sociedade. Mas impõe-se à ciência a necessidade de efetivar-se como um processo interdisciplinar, exatamente ao contrário das tendências predominantes no positivismo, historicamente tão importante na consolidação da postura científica no Ocidente, mas tão pouco interdisciplinar em sua proposta de divisão epistemológica do saber. (FAZENDA, 2008, p.40)

Logo chega-se a conclusão que se a história se modificar e os atores envolvidos no processo de ensino aprendizagem sofrem mutação então por que o modo de ensinar ciência precisa ser estático com o ensino descontextualizado e as disciplinas ensinadas de forma fragmentada com um currículo obsoleto em que nada se aproxima com a realidade dos educandos.

Quando surgem propostas para uma alfabetização científica se pensa imediatamente nos currículos de ciências. Estes, cada vez mais em diferentes países tem buscado abordagem interdisciplinar, na qual a ciência é estudada de maneira inter-relacionada com as tecnologia e sociedade. (CHASSOT 2016, p.79-80)

É preciso então adequar o ensino de maneira que o currículo seja flexível e atenda as demandas estabelecidas, visando um ensino que propicie uma alfabetização plena e interdisciplinar, como nos ensina Fazenda (1998, p.12): "A exigência interdisciplinar que a educação indica reveste-se sobretudo de aspectos pluridisciplinares e transdisciplinares que permitirão novas formas de cooperação, principalmente o caminho no sentido de uma policompetência", essas novas formas de cooperação possibilitam a abertura para novas práticas pedagógicas, dessa forma a interdisciplinaridade apresenta-se como prática de ensino nos moldes das demandas para a educação do século XXI "assim se tratamos de interdisciplinaridade na Educação, não podemos permanecer apenas na prática empírica, ou nas pressuposições didáticas convencionais, mas é imperioso que se proceda uma análise detalhada dos porquês dessa prática/didática histórica e culturalmente contextualizadas" Fazenda (2014, p.12), entender o processo de construção do conhecimento pode facilitar o entendimento da organização da educação, nesse sentido a história da educação, bem como, a história e filosofia da ciência pode trazer elementos que sirvam de referencial teórico para a compreensão da construção do conhecimento e fazer didático tradicional, a evolução do conhecimento e novos meios de promoção do ensino e aprendizagem devem ser um constante e não uma variável no processo educativo e construção do conhecimento crítico capaz de emancipar educadores e educandos para a promoção de uma educação que vise manutenção social sadia onde cada um dos envolvido saiba seus direitos e deveres.

4 CONCLUSÃO

As discussões e reflexões propostas por esse ensaio visaram estabelecer entrelaces entre campos tão importantes para a educação e ensino de ciências com o objetivo de construir pontes teóricas sólidas fazendo intercâmbio com a viés histórico da Alfabetização Científica ressaltando a complexa relação de complementariedade que a contextualização e a interdisciplinaridade colocando em ênfase os aportes atuais para a Alfabetização Científica evidenciando os aspectos da História da Ciência como sendo essenciais para a compreensão do cotidiano e contextualização em uma perspectiva interdisciplinar, assim, a transposição do conhecimento científico para o escolar pode ser considerado uma linha tênue delicada e complexa onde um dos principais empecilhos para essa transposição é o ensino e aprendizagem de ciências pensado e mediado equivocadamente desassociado da realidade dos envolvidos no processo educativo.

O ensino de ciências mediado com objetivo de alfabetizar cientificamente precisa ser pensado levando em consideração alguns aspectos importantes como o organizacional onde o

alcance de algumas metas educacionais não fique só no papel sendo muitas vezes maquiada para atender interesses políticos, nesse sentido, as políticas públicas genuínas podem contribuir positivamente com avanços significativos no campo educacional organizacional.

Os aspectos estruturais físicos caracterizado como o espaço educativo em qualquer nível ou modalidade de ensino pode ser ou não um convite para o ensino e aprendizagem de ciências a depender de como se configura a realidade escolar, pois sabemos que a instituição escola no Brasil se diversifica dependendo do estado ou região onde ela está inserida.

Uma das alternativas que apontamos para a contextualização, interdisciplinaridade e uma alfabetização científica que leve em consideração o eixo histórico pode ser os espaços de ensino não formais que aproxime todos os envolvidos no processo educativo a sua realidade social e a partir disso consiga-se refletir criticamente acerca do cotidiano associando o conhecimento científico com a realidade social vivenciada por todos e cada um onde os aspectos singulares e plurais são considerado no processo de alfabetização científica.

Por fim, entendemos que a boa formação inicial e continuada dos professores e os demais profissionais da educação são determinantes para um olhar diversificado onde se pense o ensino de ciências contextualizado interdisciplinarmente saindo da prática empírica e pressuposições didáticas padronizadas que dificultam os avanços educacionais.

REFERÊNCIAS

ARANHA, M. L. A. **História da Educação**. São Paulo: Moderna, 1996.

BORGES, R. S. A contextualização do Ensino de Química: Um olhar Reflexivo sobre a Prática dos Professores. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v.5, n.1, p.109-118, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Secretaria de Educação Básica. v.2. Brasília, DF, 2006.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica questões e desafios para a educação**. Juí: Editora Unijuí, 2016.

FAZENDA, I. C. A. (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papirus, 1998.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: Didática e Prática de Ensino. **Revista Interdisciplinaridade**, Rio de Janeiro, n.6, p.9-17, 2015.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. Campinas: Papirus, 2011.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p.109-123, 2003.

GATTÁS, M.; FUREGATO, A. Interdisciplinaridade: uma contextualização. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.19, n.3, p.323-327, 2006.

LOPES, D. S.; ALMEIDA, R. O. Percepções sobre limites e possibilidades para adoção da interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p.137-162, 2019.

MENEGHETTI, F. K. O que é um Ensaio-Teórico? **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 15, n. 2, pp. 320-332, 2011.

PENITENTE, L. A.; CASTRO, R. M. A história e filosofia da Ciência: contribuições para o ensino de Ciências e para a formação de professores. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, Santos v.2, n.4, p. 231-244, 2010.

PRIGOGINE, I. **Ciência, Razão e Paixão**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M.: **Ciência e Arte: relações improváveis?** História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 13, 2006, p. 98

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 49-67, novembro, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.13, n.3, pp.333-352, 2008.

SCHNETZLER, R. P.; ANTUNES-SOUZA, T. O desenvolvimento da pesquisa em educação e o seu reconhecimento no Campo científico da química. **Educação Química em Ponto de Vista**, Foz do Iguaçu. v.2, n.1, p.1-19, 2018.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de Química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.12 n.01 p.101-118, jan-abr , 2010

WARTHA, E.; SILVA, E.; BEJARANO, N. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

DESCARTE DE PILHA E BATERIAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Cássia Patrícia Muniz de Almeida ^a, Iracilma da Silva Sampaio ^b, Josimara Cristina de Carvalho Oliveira

^a Universidade Estadual de Roraima - UERR

^b Universidade Estadual de Roraima – UERR

^c Universidade Estadual de Roraima - UERR

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Ensino de Ciências
Palavra 2; Interdisciplinaridade
Palavra 3. Meio Ambiente

E-mail:

^a cassia.patricia@hotmail.com
^b iracilmasampaio@hotmail.com
^c josi903@yahoo.com.br

Eixo Temático:

Eixos temáticos 2: Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Embora haja legislação específica a cerca desse assunto, o descarte de pilhas e baterias ainda ocorre de modo errado junto com o lixo comum oferecendo desse modo, riscos eminente contra o meio ambiente e a saúde humana. A legislação vigente classifica esse material como “resíduos especiais”, no entanto, por falta de conhecimento ou consciência ambiental é lançado diariamente no lixo comum, uma grande quantidade de metais pesados que contaminam o solo e causam doenças graves não somente ao homem como a todos os animais. Dessa forma, esse projeto foi desenvolvido de forma interdisciplinar com o objetivo de promover a sensibilização nos alunos de uma turma de sexto ano do ensino fundamental de uma escola estadual da rede pública do município de Rorainópolis no Estado de Roraima sobre a necessidade da prática da logística reversa e da participação de todos nesse processo. De caráter qualitativo, descritivo e participante a pesquisa alcançou êxito em seus resultando em uma campanha de coletas desse material com três pontos de coleta os quais objetiva-se torná-los permanente e alcançar o apoio da comunidade escolar e da sociedade.

1 INTRODUÇÃO

O consumismo instaurado pelo rápido desenvolvimento tecnológico levou a sociedade atual a um estado de imediatismo. A produção de bens ocorrida durante a Revolução Industrial oportunizou o crescimento do consumo de bens em massa, com isso surgiram também problemas em massa (MARQUES, 2005). No entanto, poucos param para pensar as consequências provocadas por esse consumo exagerado da sociedade.

Ao percebe-se como portador do conhecimento, o homem também assumiu a postura de poder sobre o meio, que dele tudo poderia ser tirado em seu benefício próprio sem levar

em consideração o esgotamento desses recursos ou impactos futuros. O modo de vida baseado na produção e consumo não planejado coloca essa problemática no topo das discursões ambientalistas (CORNÉLIO, MOURA, STOFFEL, MUELBERT, 2019). Concomitantemente ao consumismo exagerado, o homem vem se dando conta da importância da preservação e conservação do meio ambiente e da importância de promover um modelo de comportamento que traga mudanças de atitudes reflexiva e positivas que garantam a qualidade de vida a todos.

A sala de aula é um espaço propício para debates sobre esse assunto. O professor tem nesse espaço a oportunidade de possibilitar a seus alunos momentos de conhecimento e de reflexão sobre o mundo de modo que os mesmos percebam-se responsáveis pelo ambiente ao qual fazem parte. Nesse contexto, a BNCC aponta que o ensino de ciências deve garantir que o aluno seja capaz de fazer uso do conhecimento científico em favor da qualidade de vida dos seres vivos e da preservação do meio ambiente.

O que percebemos hoje nas escolas, são crianças doutrinadas pela visão consumista com a ideia de “eu quero, eu tenho”. Essas crianças, futuramente, estarão tomando as decisões sobre suas vidas e talvez sobre a vida de muitos. Logo, o pensamento que as mesmas inculcaram agora, será os pensamentos que nortearão suas decisões futuras. A cultura é definida pelos valores e costumes adotados por seres de um mesmo grupo social, e conforme o momento histórico vivenciado pode sofrer alterações ao longo do processo evolutivo (SANTOS, 2005)

O processo de sensibilização quanto à preservação ao ambiente pode ocorrer quando o aluno passa a conhecer os danos causados por atitudes erradas. Desse modo, esse trabalho foi idealizado para que os alunos do 6º ano de uma escola pública da rede estadual de ensino, situada no centro da cidade de Rorainópolis passassem a conhecer o que são pilhas e baterias e quais os danos que as mesmas podem causar ao meio ambiente a saúde humana se não forem descartadas corretamente e, dessa forma, adotem atitudes mitigadoras dos danos causados pelo descarte errado desses materiais e sejam multiplicadores das informações e atitudes por eles adotadas.

Para nortear a pesquisa foi estabelecido o seguinte problema: Conhecer os danos causados ao meio ambiente e a saúde pública pelo descarte indevido de pilhas e baterias levará os alunos do 6º ano de uma escola pública da rede estadual de ensino a desenvolverem hábitos corretos quanto ao descarte de pilhas e baterias? Tendo como objetivo geral: Sensibilizar os alunos participantes da pesquisa, sobre a importância de descartar

corretamente pilhas e baterias prevenindo riscos a saúde e ao meio ambiente. Para alcançar o objetivo geral foram elencados quatro objetivos específicos: 1) Diagnosticar os saberes prévios dos alunos sobre o uso e descarte de pilha e baterias; 2) Promover ações educativas sobre a temática envolvendo diretamente os alunos; 3) Realizar uma campanha de sensibilização quanto ao descarte correto de pilha e baterias tornando a escola em ponto de coleta permanente de pilha e baterias; 4) avaliar a contribuição de uma sequência didática no aprendizado dos conceitos sobre pilha e baterias.

1.1 A ciência para a cidadania

O ensino de ciências deve levar ao aluno o mínimo de conhecimento básico para que o mesmo possa compreender a sociedade na qual esta inserida e com isso, desenvolver sua cidadania plenamente. A criança nas séries iniciais apresenta curiosidade própria dessa fase de desenvolvimento, e dessa forma a aprendizagem flui de maneira mais significativa e com isso constroem seus conceitos que servirão para compreender seu meio social.

O ensino de ciências tem sido trabalhado de diversas formas nos ambientes educacionais. Essa consideração se reflete em propostas de ensino orientadas pela necessidade do currículo estar de acordo com o desenvolvimento do conhecimento produzido nas instituições de pesquisa e ensino, valorizando, dessa forma, a participação ativa do estudante no processo de ensino e aprendizagem.

Para BRITO (1994) a ciência pode ser entendida como um processo de descoberta de fatos e busca de leis, para explicar os fenômenos e enriquecer de maneira ordenada e inteligente os conhecimentos do homem a respeito da natureza. Sendo que o estudo de ciências para o educando deve consistir em descobrir e conhecer seu mundo, esclarecer suas dúvidas, valorizar o ambiente que o cerca.

Assim, quando intervimos com as descobertas da ciência, oferecemos aos estudantes recursos para ampliar e aperfeiçoar os conhecimentos científicos. Dessa forma, o processo de ensino aprendizagem das ciências naturais é proposto para preparar o aluno a ter uma atitude positiva em relação às mudanças, capacitando-o a tomar as decisões mais acertadas para com os semelhantes, e com a natureza. Os alunos das series iniciais, estão passando por mudanças em sua estrutura cognitiva que irão moldar suas relações sociais com outros sujeitos e com o meio (BNCC, p. 58, 2018), nortearão tomadas de decisões com relação aos problemas ambientais, éticos e de qualidade de vida relacionada a estes avanços.

Como seres sociais e dependentes da Natureza, temos a responsabilidade de deixarmos para as futuras gerações um mundo com a riqueza ecológica que conhecemos. De modo geral, o consumismo é um comportamento dominante entre crianças, jovem e adulto. Nesse contexto, faz-se cada vez mais necessário à disseminação da ideia de uma sociedade composta por seres humanos com princípios que leve em consideração o uso sustentável dos recursos naturais e percebam-se responsáveis pelas mudanças que a natureza venha a sofrer e quais consequências virão com essas mudanças.

Pequenos exemplos podem gerar grandes transformações. Nesse contexto, o uso e descarte consciente de pilhas e baterias proposto nesse trabalho de pesquisa traz a essência do pensamento sustentável dos recursos naturais, desde a sua extração até o descarte desses objetos. Pilhas e baterias são objetos de grande uso, as usamos até sem perceber a presença delas em nosso cotidiano, é um conceito já conhecido no mercado consumista, no entanto, essa pesquisa mostrará esse objeto em uma perspectiva pedagógica com uma abordagem ecológica e sustentável, e, desse modo, poderá contribuir na compreensão da organização da vida de maneira harmoniosa entre homem e natureza como forma de reflexão, sobre os cuidados que devemos ter com o meio ambiente por meio de uma experiência vivenciada em conjunto.

Alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS e SCHNETZLER, 1997). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995). Nesse contexto, a BNCC, chama a todos os professores a inserirem em seu planejamento o letramento científico. Segundo esse documento ser letrado cientificamente é a “capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BNCC, 2018, p.321)”.

1.2 Pilhas e baterias

Na atualidade, os aparatos tecnológicos estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano. Telefones celulares, tabletes, computadores, jogos eletrônicos entre outros equipamentos. Grande parte desses equipamentos faz uso de pilhas ou baterias sejam elas recarregáveis ou não. No entanto, provavelmente, poucos sabem qual a composição desses produtos, qual a impactação que podem trazer ao meio ambiente e como proceder quando

acaba sua vida útil.

As pilhas e baterias são compostas de metais pesados que, em processo de destinação errada no seu descarte, podem trazer danos à saúde humana e ao meio ambiente. Em contato direto com a natureza, por não serem biodegradáveis na maioria das vezes, contaminam o solo, a água e o ar e dessa forma passam a fazer parte do ciclo geológico e biológico levando riscos aos seres vivos. (CABRAL, SCALZER, VASSOLER, SANTOS, 2014).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece o ato da logística reversa definida como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial, para o reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010).

No Brasil, são produzidas anualmente toneladas de pilha e baterias, no entanto, embora haja legislação específica a logística reversa é pouco praticada. Algumas instituições privadas possuem políticas de recolhimento, mas, falta à participação da população e, nesse sentido, a escola pode apoiar essa causa divulgando o conhecimento necessário e realizando ações de educação ambiental.

496

Uma das missões da escola é promover a Educação Ambiental. Dessa forma, esse projeto visa sensibilizar a comunidade escolar quanto aos danos causados pelo descarte indevido das pilhas e baterias e levá-los a refletir sobre sua responsabilidade quanto ao meio ambiente.

2 METODOLOGIA

Quanto à abordagem a pesquisa tem caráter qualitativo, Prodanov e Freitas (2013) consideram que “o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave [...] necessitando de um trabalho mais intensivo de campo” (PRODANOV E FREITAS, 2013). A pesquisa se caracteriza como descritiva. Na pesquisa descritiva o pesquisador não interfere nos dados observados, apenas descreve, registra, analisa e os ordena conforme as características da população ou fenômenos observados (GIL, 2008). Quanto aos procedimentos técnicos é uma pesquisa participante. A pesquisa participante é definida “como um processo de pesquisa na qual a comunidade participa da análise de sua própria realidade com vistas a promover uma transformação social em benefício dos

participantes [...] é uma atividade de pesquisa educacional orientada para a ação” (GROSSI,1981).

A escola estadual a que se destina esse projeto fica situada no Centro de Rorainópolis município ao sul do Estado de Roraima. Foi desenvolvido ocorreu em caráter interdisciplinar com a participação de uma turma de 29 alunos do 6º ano com faixa etária entre 11 e 13 anos onde 19 residem na área urbana e 10 na área rural do município. Participaram também da pesquisa três professores de ciências, artes e educação física. A turma em questão foi escolhida conforme a disponibilidade de tempo da pesquisadora.

Entende-se que compreender o que a criança já sabe é uma importante etapa no processo de ensino e aprendizagem, portanto, como coleta de dados além da observação participante optou-se por aplicar o mesmo questionário em dois momentos da pesquisa na primeira etapa e na última, dessa forma o mesmo serviu de controle quanto ao processo de evolução da aprendizagem.

Como forma de organizar a ações pedagógicas foi idealizada uma sequência didática (SD) dividida em seis etapas resumidas na Tabela 01.

Tabela 01- Resumo das etapas das etapas da sequência didática.

1ª ETAPA	
Número de aulas/minutos	30 minutos – Ciências
Atividades desenvolvidas	Apresentação do projeto de intervenção Figura 01. Aplicação do questionário inicial, contendo questões objetivas e subjetivas no qual os estudantes expressam suas ideias sobre o meio ambiente e o descarte de pilhas e baterias.
Objetivos da atividade	Mapear os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática abordada.
Principais temas	Descarte de Pilhas e Baterias; Educação Ambiental.
2ª ETAPA	
Número de aulas/ minutos	02 aulas/120 minutos – Ciências
Atividades desenvolvidas	Leitura e interpretação de textos relativos a pilhas e baterias Figura 02. Ao longo do texto, foram inseridas perguntas para a discussão em grupo. Socialização das informações. Apresentação do vídeo: Não fique pilhado

Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=wLXMwApQ5Ao>

Objetivos da atividade Levar conhecimento aos alunos sobre o tema e estimular um debate entre eles.

Principais temas

- Contexto Histórico das Pilhas e Baterias;
- Tipos de pilhas e baterias;
- Elementos químicos presentes nas pilhas e Baterias;
- Problemas causados ao ambiente e à saúde devidos o descarte inadequado de pilhas e baterias;
- Reciclagem de pilhas e baterias e legislação.

3ª ETAPA

Número de aulas/minutos 01 aula/60 minutos – Ciências

Atividades desenvolvidas Desmontagem de uma pilha pela pesquisadora.
Palestra com o tema Educação Ambiental direcionado ao descarte de pilhas e baterias.

Objetivos da atividade Interligar o conhecimento teórico à prática.
Informar a respeito da problemática do descarte inadequado de Pilhas e Baterias, assim como outras questões relacionadas às Pilhas; estimular a coleta de pilhas e baterias na escola.

Principais temas Educação Ambiental

4ª ETAPA

Número de aulas/ minutos 02 aulas/60 minutos – Educação Física

Atividades desenvolvidas Circuito Ecológico – Conjunto de atividades envolvendo jogos e brincadeira abordando o tema em questão.

Objetivos da atividade Fortalecer o conhecimento dos alunos sobre o tema.

Principais temas

- Contexto Histórico das Pilhas e Baterias;
- Tipos de pilhas e baterias;
- Elementos químicos presentes nas pilhas e Baterias;
- Problemas causados ao ambiente e à saúde devidos o descarte inadequado de pilhas e baterias;
- Reciclagem de pilhas e baterias e legislação.

5ª ETAPA	
Número de aulas/ minutos	02 aulas/60 minutos – Artes
Atividades desenvolvidas	Produção de cartazes para a campanha de coleta de pilhas e baterias Figura 03. Aplicação do questionário final
Objetivos da atividade	Verificar a contribuição da sequência para o desenvolvimento do conhecimento dos alunos.
Principais temas	Pilhas e baterias; Sensibilização Ambiental.
6ª ETAPA	
Tempo transcorrido	01 aula/60 minutos – Ciências
Atividades desenvolvidas	Apresentação do cartaz escolhido para campanha de coleta seletiva Fixação dos cartazes e pontos de coleta. (As três escolas estaduais da sede de Rorainópolis).

Fonte: Almeida, 2019

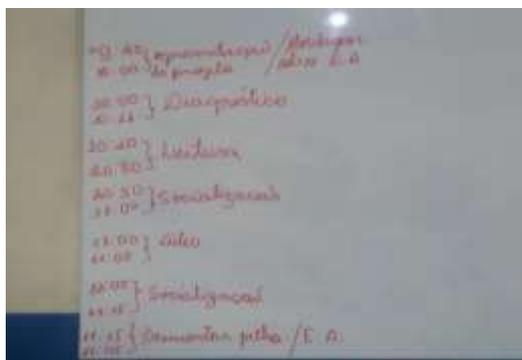


Figura 01: Apresentação do projeto
Fonte: Almeida, 2018



Figura 02: Leitura dos textos
Fonte: Almeida, 2018



Figura 03: Produção de cartazes
Fonte: Almeida, 2018

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conversa inicial com a coordenação da escola e com os professores os mesmos concordaram prontamente em fazer parte da pesquisa. Desse modo quando a pesquisadora teve o primeiro contato com a turma à receptividade foi muito boa. As ações foram desenvolvidas conforme o planejado na sequência didática. As respostas obtidas nos questionários inicial e final foram organizadas na Tabela 02 de modo que pode-se observar o progresso no pensamento e comportamento dos alunos antes e após a aplicação do projeto.

Tabela 02 – resultados comparativos dos questionários inicial e final

PERGUNTA 1 - Para que serve as pilhas e baterias?	
Diagnóstico	Final
83% alunos identificaram pilhas e baterias como fonte de energia (apresentavam termos como coisa e aquilo sem especificar o que queria dizer)	100% alunos identificaram pilhas e baterias como fonte de energia (apresentaram melhora nos termos de descrição fazendo uso de termos como geradores e eletrodos)
PERGUNTA 2 -Em sua residência, qual a destinação que se dá a pilha e baterias após seu uso?	
Diagnóstico	Final
58% – jogam no lixo comum; 10%–não sabiam, nunca tinham pensado no assunto; 25%- não responderam 07% - não entenderam – controle remoto	100% passaram saber que as pilhas eram destinadas ao lixo comum.
Pergunta 3 - Você sabe dizer se o descarte no lixo comum de pilhas e baterias oferecem riscos a natureza e a saúde humana? Justifique sua resposta.	
Diagnóstico	Final
73% – Sim	100% Sim

Desse total, 81% apresentaram justificativas pouco coerentes (radioatividade, explosão, não explicavam quais os riscos, repetiam o teor da pergunta);
Desses, 42% justificaram e citaram os produtos que tinha dentro delas que poderiam contaminar o meio ambiente.

Somente 19% apresentaram justificativas que explicavam os riscos reais do descarte incorreto das pilhas e baterias. Em suas respostas citaram: produtos químicos, decomposição e produto químico e danos a natureza para extrair os produtos.

PERGUNTA 4 - Você sabe o que é descarte ecológico de pilhas e baterias? Se a resposta for SIM explique o que é?

Diagnóstico	Final
Não sabem – 65%	Sim afirmaram saber o que é descarte ecológico- 100%
Sim, sabem – 14%	
Não responderam - 21%	Desse, 83 % porém tiveram dificuldade para explicar.
Dentre as resposta somente uma justificativa coerente com a realidade. Três alunos apresentaram justificativa sem coerências.	

PERGUNTA 5 - Quem deve realizar o descarte ecológico de pilhas e baterias? (pode marcar mais de uma alternativa). As respostas abaixo representam valores numéricos das respostas. Logo, não apresentam o total de 29 alunos.

Diagnóstico	Final
Somete 5% estudantes marcaram mais de uma opção.	100% estudantes marcaram mais de uma opção.
10-Não sei	00-Não sei
02-É a prefeitura que deve criar os aterros próprios para esse descarte	01-É a prefeitura que deve criar os aterros próprios para esse descarte
05-É as empresa que vendem pilha e baterias.	13-É as empresa que vendem pilha e baterias.
06-É as empresa que produzem pilha e baterias.	12-É as empresa que produzem pilha e baterias.
05-Quem compra pilhas e baterias.	08-Quem compra pilhas e baterias.

PERGUNTA 6 - Em uma escala de 0 a 10 qual a sua responsabilidade ambiental? Circule o número correspondente.

Diagnóstico	Final
--------------------	--------------

Nível de responsabilidade 01 - 04 alunos	Nível de responsabilidade 01 - 00 alunos
Nível de responsabilidade 02 - 00 alunos	Nível de responsabilidade 02 - 01 alunos
Nível de responsabilidade 03 - 03 alunos	Nível de responsabilidade 03 - 02 alunos
Nível de responsabilidade 04 - 00 alunos	Nível de responsabilidade 04 - 03 alunos
Nível de responsabilidade 05 - 08 alunos	Nível de responsabilidade 05 - 05 alunos
Nível de responsabilidade 06 - 03 alunos	Nível de responsabilidade 06 - 00 alunos
Nível de responsabilidade 07 - 02 alunos	Nível de responsabilidade 07 - 00 alunos
Nível de responsabilidade 08 - 01 alunos	Nível de responsabilidade 08 - 03 alunos
Nível de responsabilidade 09 - 04 alunos	Nível de responsabilidade 09 - 04 alunos
Nível de responsabilidade 10 - 04 alunos	Nível de responsabilidade 10 - 11 alunos

Fonte: Almeida, 2018

Comparando os resultados inicial e final, percebemos a evolução dos alunos quanto ao assunto pilhas e baterias e os riscos a saúde humana e ao meio.

A questão um representa que houve evolução no conceito de pilhas e baterias. A questão dois revelou que a pesquisa despertou 100% dos alunos participantes para a realidade que havia em sua casa sobre o descarte das pilhas valor bem superior aos 58% apresentados no diagnóstico. Em suas repostas escritas 56% dos alunos informaram que já estavam coletando as pilha e baterias para contribuir com a campanha. As respostas das questões três e quatro responderam ao problema da pesquisa elas revelam que ao conhecer os fatos os alunos apresentaram preocupação com o descarte de pilhas e mostraram dispostos a buscarem mudanças de comportamento quanto ao descarte e a agirem como multiplicadores das informações aprendidas. As respostas da quinta pergunta revelam que os alunos compreenderam o raciocínio da logística reversa onde, o processo de coleta das pilhas só funciona se todos colaborarem indivíduo comum e empresas em especial, mas, isso não isenta a responsabilidade do poder público em fazer valer a lei ou promover ações educativas por meio de projetos e campanhas.

A resposta apresentados na sexta questão mostram como os alunos absorveram a mensagem e houve aumento na percepção que todos os seres humanos possuem reponsabilidade ambiental, cabe a cada um dedicar-se mais em prol da saúde do planeta e consequentemente da nossa.

Além do progresso na compressão dos assuntos proposto os alunos produziram cartazes expressando dessa forma seu conhecimento por meio das artes. Desses cartazes, um foi escolhido pelos três professores participantes para ser cartaz de divulgação. Por sugestão

de um aluno nas duas outras escolas estaduais da sede também foram colocados como ponto de coletas, ampliando o alcance da campanha que ficará vigente até o final do ano letivo e. O material coletado será entregue em um dos pontos de coleta nacionais indicados pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e eletrônica - ABNEE localizado em supermercado da Capital Boa Vista Figura 04.



Figura04: local de entrega do material coletado

Fonte: Associação Brasileira da Indústria Elétrica e eletrônica - ABNEE

O circuito ecológico ocorreu na disciplina de educação física. A turma foi dividida em quatro equipes as quais deveriam cumprir provas envolvendo conhecimento do assunto estudado e realização de provas físicas. Dessa forma, o lúdico esteve presente no processo de ensino e aprendizagem. Ao final do circuito o professor da disciplina contribuiu com uma pequena palestra onde transmitiu aos alunos a mensagem que há várias maneiras de cuidar do corpo e um deles é cuidar do ambiente lembrando nesse processo a mensagem do filme apresentado aos alunos na etapa 02 da SD.

4 CONCLUSÃO

Considera-se que o projeto alcançou êxito, visto que os resultados tabulados mostram evidências de aprendizagem significativa. A receptividade e participação dos alunos e professores no desenvolvimento da pesquisa revelou que é possível que com a informação correta os alunos apresentem mudança de comportamento e passem a perceber que a responsabilidade ambiental não é somente dos poderes públicos, mas de cada um de nós. No entanto, o sucesso alcançado ainda é pequeno quando comparado ao grande número de pessoas que por falta de informação ou consciência ambiental ainda procedem de maneira inadequada na hora de descartar esse material. Espera-se que esse projeto tenha sido um gerador de pequenas ações que no futuro traga mais resultados positivos aumentando a participação da população e das empresas locais nesse processo de coleta reversa e

consequentemente de cuidado com o meio ambiente, visando qualidade de vida dessa e das gerações futuras. Pretende-se tornar esses pontos de coletas em locais permanentes de coletas oferecendo a população uma alternativa sustentável de descarte desse material.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL, Lei Nº 12.305, DE AGOSTO DE 2010, Brasília , DF, ago 2010. Disponível em: <<http://www.normaslegais.com.br/legislacao/lei-12305-2010.htm>>. Acesso em: 12 abr. 2019

BRITO, N. de C. **Didática Especial**. São Paulo: Ed do Brasil, 1994.

CABRAL, U. S; SCALZER, B. L; VASSOLER, J.; SANTOS, M. C. Uso e descarte de pilhas e baterias: uma campanha para conscientização ambiental, X Congresso Nacional de Excelência em Gestão, ago. 2014.

CORNÉLIO, Ilda; MOURA, Gabriela Silva; SROFFEL, Janete; MUELBERT, Betina. **Iterações**. Campo Grande-MT v.20, n.2 p. 575-584, abr./jun. 2019.

FOUREZ, G. (1995). **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista.

Gil, A.C. **Como elabora projeto de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008

504

GROSSI, Y. de S. **Minas de Morro Velho: a extração do homem, uma história de experiência operária**. São Paulo: Paz e Terra. 1981.

Associação Brasileira da Indústria Elétrica e eletrônica – ABNEE, 2019. Disponível em: <http://www.gmcons.com.br/gmclog/admin/VisualizarPostosMapaCliente.aspx>. Acesso em: 29 jul. 2019.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. (1997). **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: UNIJUÍ

AS TDICs COMO POSSIBILIDADES DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Patrik Marques dos Santos ^a, Ataiany dos Santos Veloso Marques ^b, Isabel do Socorro Lobato Beltrão ^c

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Objetos digitais de aprendizagem;
Ensino aprendizagem;
Práticas inovadoras.

E-mail:

^a pmarsank@hotmail.com
^b ataianyveloso@gmail.com
^c ysabelobato@hotmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática
ISSN 2527-0745

RESUMO

O trabalho apresenta resultados de um estudo que teve como objetivo compreender como as tecnologias digitais podem contribuir nas práticas do professor. A pesquisa desenvolvida se caracterizou como qualitativa na perspectiva de Creswell (2016), para quem a pesquisa qualitativa possui um forte caráter interpretativo e tem no pesquisador o instrumento fundamental para a obtenção das informações nos permitindo usar múltiplas lentes para compreensão do fenômeno. Nesse estudo as lentes foram utilizadas por meio de uma pesquisa bibliográfica, a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e trabalhos científicos (GIL, 2008), que nos permitiu identificar objetos digitais de aprendizagem como ferramentas tecnológicas na prática do professor do Ensino de Ciências e na Educação Matemática. Assim, como resultado desse estudo foi possível conhecer características e funcionalidades das TDICs e apresentar: Powtoon, Scratch, Canva, Plickers, Kahoot! as redes sociais Facebook e Edmodo, Youtube e outras plataformas de vídeos. Os resultados também nos permitiram inferir que, tais objetos digitais de aprendizagem, são possibilidades que se agregam como importante instrumento nas práxis pedagógica, promovendo ambientes alternativos de aprendizagem no ensino de Ciências e Matemática, a partir de novas metodologias além de permitir o protagonismo e a formação crítica e social do discente.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a presença das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) são comuns e contribuem para impulsionar a divulgação científica ao disponibilizar o acesso de boa parte do conhecimento científico produzido pelo homem, por meio de plataformas e aplicativos utilizados por milhares de pessoas (usuários) diariamente. Com o aporte da internet, é possível acessar e compartilhar conteúdos especializados ou informais, por intermédio de aparatos tecnológicos (smartphones, tablets, óculos 3D, relógios, entre outros), que possibilitam a experiência e a interação destes saberes de forma simulada, sistematizada e instantânea; para alguns autores estes aparatos tecnológicos, dispositivos, tornaram-se a própria extensão do corpo na vida contemporâneo (ERDHAL, 2007; SILVA, 2012).

A cultura digital já é uma realidade no contexto escolar e insistir no ensino por transmissão de conteúdo é desvincular e desconsiderar o próprio movimento que as tecnologias e as inovações impactam na sociedade. Esta realidade não pode estar distante das práticas pedagógicas do professor, mas ser um sinal real de mudança, pois “a emergência do ciberespaço acompanha, traduz e favorece uma evolução geral da civilização” (LÉVY, 2010, p. 25).

A inserção das tecnologias nas aulas de ciências e matemática vem sendo discutida desde a década de 50 e vem se tornando uma realidade em potencial nas escolas de todo mundo. A utilização de recursos tecnológicos digitais nas aulas vem promovendo significativas mudanças no processo de ensino-aprendizagem (SOARES-LEITE E NASCIMENTO-RIBEIRO, 2012), fomentando atenção, motivação, interesse, criatividade e imaginação, o que a torna um campo produtivo para pesquisas em diferentes áreas do conhecimento. Desse modo, as TDICs também trazem praticidade e fluidez no desenvolvimento de assuntos, na sua exploração por parte dos alunos a novos conhecimentos científicos, proporcionando estímulos para atividades de ensino e repensando a criação, como afirma Pozo (2004, p. 31), “novas formas de distribuir socialmente o conhecimento [...] tornam necessárias novas formas de alfabetização”.

O uso do celular por alunos e professores, ganha espaço no contexto escolar, possibilita a utilização mais frequente de objetos digitais de aprendizagem em sala e planejamentos de ensino, quando se inclui simuladores, plataformas e aplicativos aos planos de ensino, visando aperfeiçoar o processo de ensino aprendizagem das disciplinas de biologia, física, química e matemática. Porém, grande parte dessa utilização limita-se apenas a sala de aula, na presença dos alunos, deixando de lado a oportunidade de direcioná-los a novos ambientes com potenciais à aprendizagem, a continuar fora da escola o que estava sendo trabalhado, a explorarem e aprofundarem os conhecimentos científicos de forma a estimular sua aprendizagem.

Como tutor, o professor pode indicar aplicativos, simuladores, sites especializados ou *fanpages* em rede sociais, com possíveis visualizações a conteúdos atualizados diariamente sobre assuntos diversos, plataformas e jogos, com intuito de propiciar melhor compreensão dos conceitos científicos explorados nas aulas, oferecendo assim, novas alternativas de ambientes de aprendizagem que, na sua essência, favoreçam a continuação do conteúdo visto nas aulas. Há também, plataformas de vídeos e aplicativos móveis que possuem diferentes aplicações e finalidades e podem servir como ambientes de aprendizagem fora da sala, ocorrendo de forma individual ou compartilhada, porém necessita de orientação em sua utilização.

Atualmente, é indubitável considerarmos que o acesso ao conhecimento acontece exclusivamente em sala, com o professor presencial, com aulas expositivas ou experimentais.

A sala de aula ainda é um importante ambiente de aprendizagem, mas, deve-se considerar também outros ambientes, além daqueles vinculados diretamente a escola e que possibilitam a construção do conhecimento dos alunos, como ambientes digitais, espaços informais e não-formais (RODRIGUES E ROCHA, 2014).

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta alguns objetos digitais de aprendizagem que a tecnologia digital oportuniza às práticas pedagógicas no Ensino de Ciências e na Educação Matemática. Além disso, têm-se a pretensão de direcionar e estimular por meio da TDICs a possível continuação dos assuntos abordados em sala. Para tanto, intenta-se responder ao seguinte problema científico: como as tecnologias digitais podem contribuir nas práticas do professor? A fim de permitir melhor compreensão o estudo foi assim dividido: introdução, metodologia, resultados e discussão a partir dos tópicos: Objetos digitais de aprendizagem e a prática do professor; objetos de digitais para prática pedagógica, conclusão e referências.

2 METODOLOGIA

O percurso metodológico do presente estudo, pautou-se na abordagem qualitativa, na perspectiva de Creswell (2016), para quem a pesquisa qualitativa possui um forte caráter interpretativo e tem no pesquisador o instrumento fundamental para a obtenção de informações. Tal abordagem, nos permitiu usar múltiplas lentes para compreensão do fenômeno do estudo, ou seja, as tecnologias digitais.

Referente ao procedimento na busca de obtenção dos dados, optamos pela pesquisa bibliográfica, essa, conforme Vergara (2000), é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído, principalmente, de livros, trabalhos científicos e é importante para o levantamento de informações básicas sobre os aspectos direta e indiretamente ligados à nossa temática. Assim, a investigação foi desenvolvida prioritariamente com base em “material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2008, p. 50), que abordam questões relativas as tecnologias digitais e que de algum modo contribuem nas práticas do professor que atua no Ensino de Ciência e na Educação Matemática.

Quanto à intencionalidade, a pesquisa pode ser compreendida como exploratória, visto que, vislumbramos apresentar nossa compreensão, pautada numa visão holística e próxima ao fenômeno estudado (GIL, 2008).

Desse modo, a pesquisa foi assim desenvolvida. No primeiro momento, definimos os parâmetros adotados e limitamos o material de estudo em livros e/ou artigos científicos, etc., que discutam temas relacionados ao objeto de estudo. No segundo momento, realizamos buscas nos repositórios do Google Acadêmico, Catálogos de Teses e Dissertações da Capes e

periódicos nas áreas de Educação e Tecnologia. Os critérios estabelecidos para a seleção das produções consistiram em optar apenas por estudos que abordassem objetos digitais de aprendizagem em aulas voltadas a aprendizagem em Ciências e Matemática e desse modo pudéssemos encontrar respostas ao problema científico da pesquisa, assim como também, identificar objetos com potencial de utilização nas práticas pedagógicas direcionadas a área. Desse modo, selecionamos três sites especializados na produção de vídeos, imagens e animações; três sites com materiais audiovisuais de apoio; duas plataformas de conteúdos midiáticos; duas redes sociais e dois aplicativos.

No terceiro e último momento, realizamos a triangulação das fontes teóricas, livros e/ou artigos científicos e objetos digitais catalogados nos sites, plataformas e aplicativos. Essa última etapa também pode ser entendida como uma triangulação de fontes teóricas, que de acordo com Borralho, Fialho e Cid (2015, p. 67), “é um procedimento coerente internamente que, em muito contribui para a validade dos resultados obtidos, constituindo um critério de excelência para a qualidade da investigação produzida”. De fato, esse procedimento permitiu ao pesquisador a construção de sua interpretação final a partir de uma lente múltipla que, no nosso estudo em particular, foi composta por fundamentos oriundos de três vertentes: tecnologias digitais, objetos digitais de aprendizagem e práticas pedagógicas no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Objetos digitais de aprendizagem e a prática do professor

O conceito de Objeto de Aprendizagem (OA) disseminou-se, inicialmente, nos debates sobre educação à distância no início do século XXI (SABBATINI, 2012). Por possuir fins educativos, difundiu-se para outras modalidades (presencial, híbrido e a distância). Esse é definido como, “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para apoiar a aprendizagem” (WILEY, 2000, p. 6), pode ser criado a partir qualquer mídia (imagem, vídeo, áudio e outros), podendo ser simples como uma animação ou complexo como uma simulação.

Há um outro conceito que se relaciona ao OA: o de granularidade. O termo agrega a ideia de que, OA é constituído por um conjunto de pequenas partes, e quando associados e reutilizados formam composições para novos OA. Wiley (2000), relaciona as pequenas partes a analogia de átomos, quando combinados e recombinaos formam moléculas maiores e complexas. O conceito de granulação ao OA fortalece o próprio fluxo dinâmica de sua criação: utilizar e reutilizar. Tais recursos, além de sua potencial reutilização, deve apresentar novos conjuntos granulares de aspecto mais durável, flexível, portátil, interativo, digital, pois, para

Sabbatini (2012, p. 8), “quanto mais granulares são os objetos de aprendizagem, maior é a probabilidade de que possam ser utilizados em um contexto distinto daquele em que foram criados/planejados”.

Para esse trabalho, adotou-se a definição do termo objeto digital de aprendizagem (ODA), visto que não se tem um consenso entre os autores (SABBATINI, 2012), podendo ser encontrado como “Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) ou Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA), noutros contextos aparece como Objetos Digitais e, ainda, como Objetos de Aprendizagem (OA) (MARTINS E BASSO, 2018, p. 4-5).

Romero, Andrade e Pietrocola (2009) propõem alguns critérios de roteiro que OA necessita para uma boa aplicabilidade:

[...] deve acompanhar uma proposta pedagógica para o aluno e o professor, permitir a máxima interação do aluno, apresentar elementos lúdicos apropriados e ser elaborado a partir de conteúdos que necessitam dos recursos da TIC, como experimentos que envolvam equipamentos inacessíveis às salas de aula do ensino médio, possibilitando aos alunos interagirem com experiência virtual como se fossem cientistas em um laboratório (ROMERO; ANDRADE; PIETROCOLA, 2009, n. p.)

Na prática em sala de aula, além do que citaram Romero, Andrade e Pietrocola (2009), os ODAs fornecem apoio a práxis pedagógica, incitam uma experiência significativa na aprendizagem dos estudantes e evidenciam meios alternativos de inserir e explorar novos conhecimentos por meio de recursos e ambientes digitais disponíveis, possibilitando atividades educativas mais criativas, cooperativas e estimulantes. Assim, favorece-se a inteligibilidade aos conhecimentos científicos, a interatividade nas ações entre professores e discentes por meio de tecnologias, a participação espontânea dos estudantes, o desenvolvimento do senso crítico e a consciência na formação do ser cidadão, o que nos direciona para uma aprendizagem colaborativa e de metodologias ativas (BONDIOLI; VIANNA; SALGADO, 2019).

A utilização das tecnologias digitais por professores demonstra pontos facilitadores ao processo de aprendizagem (SABBATINI, 2012). Entretanto, é necessário possuir critérios, temperança, planejamento e intencionalidade na aplicação pedagógica em sala (MORAN; MASETTO; KENSKI, 2012), pois os ODAs se estendem para além de sala de aula (jogos, simuladores e plataformas). É importante também, estar atento aos objetivos pretendidos na utilização de um ODA, como, por exemplo, quais habilidades e competências se pretendi atingir com atividade realizada, pois “independentemente da implementação de um modelo ou de uma

estratégia inovadora, toda prática educativa deve ter caráter intencional e necessita de planejamento e sistematização” (CAMARGO, 2018, n. p.).

3.2 Objetos de digitais para prática pedagógica

Nas subseções seguintes, apresentamos o levantamento bibliográfica dos estudos já realizadas no Ensino de Ciências e na Educação Matemática, com os ODAs como ferramentas digitais pedagógicas (aplicativos e plataformas). Destaca-se que, sem um planejamento sistemático e objetivos definidos a utilização deles pode não causar o impacto desejado.

3.2.1 Suporte para aulas criativas, interativas e lúdicas.

PowToon (<https://www.powtoon.com/index/>), *Scratch* (<https://scratch.mit.edu/>) e *Canva* (<https://www.canva.com/>) são sites que oferecem ferramentas para criação de pequenas animações, apresentações, infográficos, histórias ou vídeos de forma dinâmica e lúdica. Suas utilizações são versáteis e podem ser utilizadas pelo computador e/ou dispositivos móveis.

O *PowToon* é frequentemente utilizado em escolas, vídeos explicativos, cursos a distâncias, currículos e marketing em geral (GRAHAM, 2015). Já o *Scratch*, desenvolvido com fins educativos, pela *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), promove a aprendizagem de programação mais fácil e divertida (ZOPPO, 2014). As interfaces são simples e de acesso gratuito, sendo necessário criar uma conta no site. Permite usuários compartilharem suas criações com outros usuários, plataformas e websites. Sua utilização no ensino é diversificada, pois fornece livre manipulação de elementos gráficos e audiovisuais, possibilitando ao professor utilizar na preparação de aulas, sistematização e apresentação de assuntos ou pelos próprios alunos, na criação de suas mídias. Suas características demonstram fatores que realçam a aplicação dos ODAs na área de Ensino de Ciências e Educação Matemática (WEBBER et al., 2016; ZOPPO, 2014; SÁPIRAS; VECCHIA; MALTEMPI, 2015; SALAZAR; ODAKURA; BARVINSKI, 2015; BONDIOLI; VIANNA; SALGADO, 2019).

Já o *Canva*, é uma ferramenta de design gráfico que permite criar imagens, infográficos e pôsteres não animados, porém exibe uma dinâmica sofisticada que o torna simples de ser utilizado por não *Designers*. Com interface intuitiva, e diferente da gama de trabalhos que o *PowToon* e o *Scratch* possuem na área de Ensino de Ciências e Educação Matemática, o *Canva* apresenta poucos trabalhos na área. Destacamos, porém, os trabalhos de Fagundes Junior, Groenwald e Homa (2015) com os respectivos trabalhos “Múltiplas representações para o ensino de química orgânica: uso do infográfico como meio de busca de aplicativos” e “Matescrita: um aplicativo para acompanhamento de atividades dos estudantes”.

Além disso, mesmo não sendo da área, Ruiz (2019) apresenta uma proposta inovadora ao utilizar o ODA como ferramenta na elaboração do planejamento acadêmico no ensino superior, afirmando ter proporcionado praticidade na sistematização dos assuntos da disciplina. Os resultados apresentaram meios que podem facilitar planejamentos mais complexos e integradores, como no caso de aulas, cursos e atividades interdisciplinares.

Dentro das propostas apresentadas, o papel do professor passa de transmissor a mediador do conhecimento e o ODA passa a ser um importante instrumento na mediação da aprendizagem (AMARAL E SABOTA, 2017). Seu uso promove meios que subsidiam movimentos mais ativos dos alunos na construção de seu próprio conhecimento, como por exemplo, na elaboração de atividade mais práticas em matemática e ciências (ZOPPO, 2014; FAGUNDES JUNIOR, GROENWALD E HOMA, 2015).

3.2.2 Plataformas digitais e ambientes de aprendizagem

Recentemente, é possível se deparar com uma vasta quantidade de produções audiovisuais circulando nas redes sociais, aplicativos de mensagens instantâneas, websites, anúncios, entre outros, com conteúdo descentralizado ou sem teor científico, apenas com intuito de compartilhar ideias através da internet com outras pessoas; um lugar de fácil acesso para isso. Esse movimento é exponencialmente crescente hoje em dia.

Por outro lado, existem, também, pessoas e grupos interessados em difundir e disponibilizar conteúdos técnicos, didáticos e científicos, de forma gratuita. Usando as mesmas fontes de divulgação na internet, algumas com plataformas próprias, exalam discussões aprofundadas em videoaulas, vídeos educativos, filmes, palestras, revistas, jornais e aplicativos, disponibilizando conteúdos digitais ao público interessado. Esses lugares são um vasto campo de exploração para os professores e alunos, com o interesse de fortalecer e complementar assuntos abordados em sala, além de viabilizar discussões sob muitas outras perspectivas (OLIVEIRA; SANTANA; PONTES, 2015).

As plataformas fornecem mais uma alternativa possível de ser explorada nas práticas pedagógicas do ensino presencial, comuns em Ambiente Virtuais de Aprendizagem (AVA) na EAD. Dentre estas plataformas, temos algumas instituições de ensino superior que disponibilizam conteúdos especializados de acesso aberto, como nos canais: UnivespTV¹, Portal e-Aulas USP², UNESP Aberta³ e o próprio Youtube.

¹ univesptv.com.br/

² <http://eaulas.usp.br/portal/home>

³ <https://www.unesp.br/unespaberta>

Destaca-se que, o acesso as plataformas de conteúdos didáticos e científicos deve ser delimitado por objetivos e filtrados pelo professor, e sua apropriação é importante antes de ser indicada, assim como qualquer tecnologia digital com intenção pedagógica. Seabra et al. (2014) esclarece que:

As TIC's estão a nossa disposição para propiciar uma nova dimensão à prática educativa alterando a forma de ver e conhecer o mundo e vislumbrar o conhecimento. Todavia, sem o professor elas serão apenas suportes técnicos e não os produtos das relações sociais estabelecidas entre sujeitos com as ferramentas tecnológicas que têm como resultado a produção e disseminação de informações e conhecimentos (SEABRA et al, 2014, p. 4).

É evidente que muitos alunos possuem habilidades de pesquisar nas plataformas de vídeos e correm o risco de encontrar ambientes com conteúdo científico repletos de erros conceituais e de difíceis assimilação. Mas, também, encontram conteúdos informais que despertam interesse e motivação, como no caso do Youtube⁴, Facebook⁵ e Google. Essas plataformas, agregam milhões de usuários e conteúdos que são compartilhados e acessados a todo instante; e podem significar ambientes férteis às estratégias de ensino, quando usados sistematicamente como uma ferramenta pedagógica.

Silva, Pereira e Arroio (2017, p. 45-46) demonstram ser “comum que essa nova geração de estudantes mostre interesse por atividades que envolvam aparelhos eletrônicos e recursos audiovisuais” e que “a visualização de vídeos ocorre de maneira natural, por ser um hábito dessa geração conectada”. Já, Nery e Vermelho (2018, p. 9) apresentam um levantamento entre 2012-2017 sobre a temática e salientam que “a utilização destas ferramentas no cotidiano escolar pode constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas”, criando ambientes de aprendizagem, ampliando as discussões e desenvolvendo competências para a construção crítica dos alunos.

A chance de expandir a sala de aula presencial para as plataformas digitais populares demonstra ter validade quando as ações do docente são planejadas e delimitadas para fins didáticos e pedagógicos, visando a aprendizagem dos estudantes (ALENCAR; MOURA; BITENCOURT, 2013).

Porém, existe também ambientes controlados e destinados à educação de seus usuários: os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Eles oferecem personalização no ensino, meios de comunicação direta entre aluno e professor, materiais didáticos, entre outros. Esses ambientes são comuns na Educação à Distância e não restritos a essa modalidade, pois, para

⁴ <https://www.youtube.com/>

⁵ <https://www.facebook.com.br/>

Pereira, Schmitt e Dias (2017, p. 4), “estão sendo cada vez mais utilizados no âmbito acadêmico e corporativo como uma opção tecnológica para atender esta demanda educacional [...] e oferece suporte ao processo ensino-aprendizagem”.

Os AVA, possuem importantes atribuições e características que os tornam únicos à modalidade, permitindo: acesso a usuários cadastrados desses ambientes; espaço para publicação de material do professor, envio e armazenamento de tarefas realizadas pelos alunos; conjunto de ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona e fórum de discussões em grupo. As autoras também destacam que, desse modo, “os ambientes permitem a centralização de todas as informações referentes a um curso, por outro lado o gerenciamento desse grande fluxo de informações fica sob a responsabilidade de cada participante” (Id., p. 93), o professor desta modalidade de ensino desempenha o papel de medidor e tutor. O AVA possui uma estruturação preparada e galgada na intencionalidade educativa e formativa, como no caso do *Moodle*.

Por outro lado, as redes sociais possuem inegáveis utilidades para a educação formal (LEITE, 2017), e poderiam simular ambientes de aprendizagem quando planejados com critérios e objetividade a partir de arquitetura pedagógica. Para Bannell (2016, p. 125), a arquitetura pedagógica é definida como: “o conjunto de estratégias, estruturadas a partir de pressupostos teóricos e objetivos pedagógicos, que orientem a inserção e o uso de tecnologias digitais em ambiente de aprendizagem”.

As redes sociais, são mais atrativas entre os jovens e “representam uma nova tendência de compartilhar contatos, informações e conhecimentos” (TROVA, 2014), dispendo de algumas das características de um AVA, no caso do Facebook e o Edmodo. Elas oferecem recursos para criação de grupos privados, comunicação entre usuários, construções de enquetes, envio e compartilhamento dos conteúdos de mídia, criação de páginas de divulgação, tudo sendo gerenciador e administrado pelo próprio professor da turma, o que pode gerar resultados relevantes na aplicação em sala, segundo Alencar, Moura e Bitencourt (2013), Seabra et al.(2014) e Fumian e Rodrigues (2012).

Diferente do *Facebook*, a plataforma *Edmodo*⁶ foi desenvolvida com finalidade educativa, e assim como a rede social anterior, necessita de registro para usufruir dos recursos dela. Leite (2017, p. 223) destaca a importância de saber qual o papel da utilização desses recursos em sala, quando frisa que “no uso das redes sociais o professor deve propor estratégias para que os recursos didáticos digitais não sejam meras substituições das aulas presenciais, mas que sejam complementos a sua prática docente”.

⁶ <https://new.edmodo.com/>

A literatura apresenta resultados significativos na utilização das redes sociais e das plataformas de conteúdos audiovisuais no Ensino de Ciências e na Educação Matemática, os quais servem como orientação e experiência para futuras práticas com objetos digitais de aprendizagem (LEITE, 2017; TROVA, 2014; GOMES, 2015; FUMIAN; RODRIGUES, 2012; SEABRA et al., 2014; SILVA; PEREIRA; ARROIO, 2017; ALENCAR; MOURA; BITENCOURT; 2013).

3.2.3 Objetos digitais de aprendizagem para verificação e avaliação

A avaliação é considerada uma etapa imprescindível no processo de ensino-aprendizagem (LUCKESI, 2011). Porém compreendemos que a avaliação deve conter clareza, investimento e dedicação e seus resultados devem demonstrar meios de intervir na realidade. Sem esses requisitos, ela torna-se ineficiente no cumprimento efetivo da avaliação da aprendizagem na prática pedagógica.

Com as novas tendências pedagógicas temos a disseminação de muitas metodologias que propõem a utilização de tecnologias, propiciando novas alternativas no processo de ensino aprendizagem, mas em muitos casos essas novas alternativas ainda não chegaram na maneira de avaliar. Em relação a inovações na avaliação, temos que, “as inovações didáticas devem estar ligadas a inovações na avaliação, pois uma nova postura metodológica em sala de aula torna-se inconsistente aliada a uma postura tradicional de avaliação” (CARVALHO, 2013, p. 10).

Assim, como objetos digitais de aprendizagem de apoio a tal práxis pedagógica, expõe-se dois recursos tecnológicos digitais como alternativas mais dinâmicas na verificação e avaliação da aprendizagem: o *Kahoot!*⁷ e *Plickers*⁸, ferramentas eficientes na avaliação da aprendizagem segundo pesquisas de *Krause, O'neil e Dauenhauer (2017)*, *Beto, Neto e Oliveira (2017)*, *Ditzz e Gomes (2017)*, *Prá, Freitas e Amico (2017)* e *Silva et al. (2018)*.

As ferramentas tecnológicas digitais são plataformas educacionais com a funcionalidade de verificar ou avaliar a aprendizagem dos alunos em sala de aula (*Plickers*) ou fora dela (*Kahoot!*). A interatividade é o ponto que torna as ferramentas uma inovação na prática do professor, pois permite a criação de questionários de múltipla escolha com resultados em tempo real e possibilita uma avaliação mais dinâmica com participação ativa do estudante. Para tal emprego é necessário o uso de dispositivos móveis (smartphones e tablets) e/ou computadores

⁷ <https://kahoot.com/>

⁸ <https://www.plickers.com/>

e a alimentação prévia das questões nas plataformas. Esses recursos tecnológicos possuem diferenciado procedimento de coleta de informações e maneira de aplicação.

O *Kahoot!* funciona como um jogo *online*, conectado à internet, sendo possível sua utilização fora da sala de aula a partir de um código de entrada (PIN) ao quiz (jogo) de questões. É necessário um dispositivo para cada aluno, podendo ser um computador ou celular, que esteja conectado à internet. A atividade pode ocorrer em equipe ou individualmente e seu diagnóstico é realizado pela quantidade de pontos (*score*) que é obtido por questão e ao final jogo, como um relatório do desempenho. Esta característica de pontuação nos remete a metodologia ativa de gamificação (SILVA et al., 2018; BANNELL, 2016). Além disso, seus utilizadores têm a opção de realizar as atividades através do aplicativo ou simplesmente pelo navegador da internet. A ferramenta possui potencial na verificação rápida de um conceito ao final de uma atividade, assim como o *Plickers*.

Enquanto, o *Plickers* possui funcionalidade *online* e *offline* e limita-se no âmbito de sala e na presença dos alunos, sendo necessário um cartão (*plickers card*) impresso, que contém um código exclusivo por aluno, disponível na plataforma. Para responder as perguntas, os alunos irão mostrar ao professor o cartão em uma posição específicas que corresponde as alternativas a, b, c e d. As informações são capturadas através câmera do dispositivo móvel do professor, e automaticamente encaminhadas e armazenadas a conta privada na plataforma a qual o professor possui cadastro, e projetadas na tela do computador do professor, isso quando integrado o computador e dispositivo móvel a internet. O professor pode utilizar apenas o celular na atividade, com ajuda de um slide, e realizar o *upload* em outro momento.

Ambos recursos tecnológicos, apresentam relatórios de desempenho da atividade, com gráficos e percentuais, porém o *Plickers* oferece uma plataforma mais completa de acompanhamento e diagnóstico do aluno, onde permite cadastrar turmas de alunos, fornece relatórios de desempenho por questões, por atividade, aluno ou turma e possibilita a criação de biblioteca organizada de assuntos/questões. Sua aplicação está sendo frequente como ferramenta de avaliação em abordagens de metodologias ativas, como a Peer-Instruction (SANTOS, GAZONI E ALCANTARA, 2019), Sala de Aula Invertida (BESSA E NUNES, 2017), a Gamificação (BETO, NETO E OLIVEIRA, 2017) e a Aprendizagem Baseada em Equipes (CUNHA, RAMSDORF E BRAGATOI, 2018).

Assim, tanto o *Kahoot!*, quanto o *Plickers* ofertam recursos didáticos relevantes que podem potencializar a realização de atividades avaliativas mais dinâmicas, coletivas e de imediato retorno ao professor, assim é possível executar intervenções pedagógicas futuras de forma mais pontual nas disciplinas de ciências e matemática. Essas tecnologias digitais estão

disponíveis para qualquer usuário (professor e aluno) e suas versões gratuitas dispõem de recursos limitados, que, mesmo assim, satisfazem as atividades cotidianas em sala.

4 CONCLUSÃO

A pesquisa buscou compreender como as tecnologias digitais podem contribuir nas práticas do professor. Para isso, identificamos as características e as funcionalidades de algumas plataformas e objetos digitais de aprendizagem, assim como, buscamos trabalhos envolvendo esses instrumentos na área de Ensino de Ciências e Educação Matemática. A realização desse estudo nos permitiu conhecer características e funcionalidades das TDICs e apresentar: Powtoon, Scratch, Canva, Plickers, Kahoot! as redes sociais Facebook e Edmodo, Youtube e outras plataformas de vídeos.

Respondendo à questão de pesquisa do estudo destacamos que, os objetos digitais de aprendizagem quando utilizados de forma intencional, sistemática e planejada podem resultar num movimento propulsor às estratégias metodológicas do docente, proporcionando atividades mais claras acerca dos conhecimentos científicos importantes para comunidade, podendo desafiar os estudantes a produzirem, por exemplo, conteúdos científicos audiovisuais das discussões advindas dos assuntos abordados em sala a partir de uma linguagem de acessível compreensão, contribuindo dessa forma para a divulgação do conhecimento científico e para a formação de um cidadão crítico, consciente e reflexivo do seu papel na sociedade.

Constatamos que, os objetos digitais de aprendizagem apresentados, também podem ser compreendidos como possibilidades que se agregam como importante instrumento nas práxis pedagógica, podendo promover ambientes alternativos de aprendizagem no ensino de Ciências e Matemática, a partir de novas metodologias além de possibilitar o protagonismo e a formação crítica e social do discente.

Portanto, consideramos ser importante refletirmos a respeito das mudanças que as novas tecnologias geram na sociedade, visto que é necessário atentarmos para a função que escola/universidade exerce para formar os profissionais que atuarão nessas áreas. Não cabe, no atual contexto educacional, um ensino fragmentado, desvinculado do uso das tecnologias do cotidiano dos estudantes. Enfim, as TDICs não podem mais ser negligenciadas nas práticas pedagógicas do professor e no sistema educacional como um todo.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Gersica Agripino; Moura, Murilo Rebouças; BITENCOURT, Ricardo Barbosa. **Facebook como Plataforma de Ensino/Aprendizagem: o que dizem os professores e alunos do IFSertão-PE.** Educacao, Formacao & Tecnologias , v. 6, p. 86-93, 2013.

AMARAL, Priscylla Dietz Ferreira; SABOTA, Barbra. Powtoon: análise do aplicativo web e seu potencial mediador na aprendizagem. **Revista Tecnologia e Sociedade**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, vol. 13, n. 28, p. 72-89, mayo-agosto, 2017.

BANNELL, Ralf Ings *et al.* **Educação no Século XXI: cognição, tecnologia e aprendizagem**. Petrópolis, RJ: Vozes; Rio de Janeiro: Editora PUC, 2016.

BESSA, Rosimar Couto.; NUNES, Vicente Willians do Nascimento. **Uso do aplicativo Plickers como recurso de Metodologia Ativa**. II Congresso sobre Tecnologias na Educação. Universidade Federal da Paraíba. Campus IV Mamanguape. Paraíba, 2017.

BETO, Maria Cristina Marcelino; NETO, João Augusto Mattar; OLIVEIRA, Neide Aparecida Arruda de. **Metodologias ativas e novas tecnologias: o uso do Plickers como ferramenta de avaliação**. 23º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. 2017.

BONDIOLI, Ana Cristina Vigliar; VIANNA, Simone Cristina Gonçalves Vianna; SALGADO, Maria Helena Veloso. **Metodologias ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente**. Caleidoscópio, v. 2, n. 10, p. 23-26, 2019.

BORRALHO, A; FIALHO, I; CID, M. A. A triangulação sustentada de dados como condição fundamental para a investigação qualitativa. **Revista lusófona de Educação**, v. 29, p. 53-69, 2015.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso: 2018. Disponível: eBook Kindle. Acesso: 06, ago. 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **O ensino de ciências e a proposição de sequência de ensino investigativo**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010. Reimpressão: Bookman/Artmed, 2016.

CUNHA, Carolina Roberta Ohara Barros Jorge da; RAMSDORF, Fabiola Beppu Muniz; BRAGATOI, Simone Galli Rocha. Utilização da Aprendizagem Baseada em Equipes como Método de Avaliação no Curso de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, Mato Grosso, 2019.

DITZZ, Áquila Jerard Moulin; GOMES, Geórgia Regina Rodrigues. A utilização do aplicativo plickers no apoio à avaliação formativa. **Revista Tecnologias na educação**, v. 19, p. 1-13, 2017.

FAGUNDES JUNIOR, Paulo Ricardo; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; HOMA, Agostinho Iaqchan Ryokiti. MATESCRITA: um aplicativo para acompanhamento de atividades dos estudantes. **Revista Iniciação Científica da ULBRA**, v.13, p. 186-197, 2015.

FUMIAN, Amélia Milagres; RODRIGUES, Denise Celeste Godoy de Andrade. O facebook enquanto plataforma de ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, p. 173-182, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Conceição Malhó. Edmodo: uma plataforma educativa para explorar. In: Ana Amélia A. Carvalho (Org.). Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários. República Portuguesa, Ministério da Educação, 2015.

GRAHAM, Bruce. **Power Up Your PowToon Studio Project**. Packt Publishing. Birmingham, UK, 2015. Disponível: Ebooks Google. Acesso: 20 de abr. 2019.

KENSKI, Vani. Moreira. **Educação e tecnologia: O novo ritmo da informação**. Campinas, São Paulo, 8 ed, Papirus, 2012.

KRAUSE, J. M.; O'NEIL, K; DAUENHAUER, B. **Plickers: A Formative Assessment Tool for K–12 and PETE Professionals**, Strategies, 2017.

LEITE, Bruno Silva. Ensino híbrido utilizando a Rede Social Edmodo: um estudo exploratório sobre as potencialidades educacionais para o Ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, p. 206-230, 2017.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2010.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem componente ato pedagógico**. São Paulo, Cortez, 2011.

MARTINS, Elisa Friedrich; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. Concepção de Objetos Digitais de Aprendizagem para Combinatória nos Anos Iniciais. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**. UFRGS, CINTED. v. 16, n. 1, p. 1-10, jan-jul, 2018.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias**. Campinas, São Paulo, Papirus, 2013.

NERY, A. S. D. ; VERMELHO, Sonia Cristina. Facebook como instrumento de aprendizagem de ciências para o ensino fundamental: uma revisão de literatura. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 25, p. 1-9, 2018.

OLIVEIRA, Francisco Kelsen de; PONTES, Maria Gilvanise de Oliveira; SANTANA, José Rogério. **O vídeo como ferramenta educacional a partir de múltiplas plataformas**. In: XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2010.

PEREIRA, Alice Theresinha Cybis; SCHMITT, Valdenise. ; DIAS, Maria Regina Álvares. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. In: Alice Theresinha Cybis Pereira. (Org.). **Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.

POZO, Juan Ignacio. 2004. **A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento**. Pátio, Revista Pedagógica, v. 8, 2004.

PRÁ, Raquel; FREITAS, Tainá Araújo ; AMICO, Marcia Regina de Araujo. Análise da ferramenta Kahoot como facilitadora do processo de ensino aprendizagem. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 6, p. 1, 2017.

RODRIGUES, Olira Saraiva; ROCHA, Cleomar de Souza. **Cultura digital em espaços de ensino não formal: perspectivas e prospecções**. VII World Congress on Communication and Arts. Vila Real, Portugal, p. 130-134, 2014.

ROMERO, Talita Raquel Luz.; ANDRADE, Renata de.; PIETROCOLA, Maurício. **Parâmetros para análise de roteiros de Objetos de Aprendizagem**. XVIII Simpósio Nacional do Ensino de Física, Espírito Santo, Vitória, n. p., 26-30, jan., 2009.

RUIZ, Cristiane Regina. **Criação de um modelo canvas para planejamento acadêmico aliado a ferramentas de design thinking**. Política e Gestão Educacional, v. 23, p. 321, 2019.

SABBATINI, Marcelo. Reflexões críticas sobre o conceito de objeto de aprendizagem aplicado ao ensino de ciências e matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, vol. 3, n.3, p. 1-36, 2012.

SANTOS, Rafael Teixeira; GAZONI, Rosenclever Lopes.; ALCANTARA, Elisa Ferreira Silva. **Aplicando Peer Instruction no ensino superior**: Um estudo de caso. Diálogos sobre Gestão e Docência do Ensino Superior. Volta Redonda, RJ: FERP, 2018.

SÁPIRAS, Fernanda Shuck; DALLA VECCHIA, Rodrigo; MALTEMPI, Marcus Vinícius. Utilização do Scratch em sala de aula. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, p. 843, 2015.

SEABRA, Silvaney Ferreira *et al.* **Facebook e genética: uma experiência no ensino de Ciências**. In: Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 2014.

SILVA, João Batista da *et al.* Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista THEMA** , v. 15, p. 780-791, 2018.

SILVA, M. J.; PEREIRA, M. V.; ARROIO, A. O papel do Youtube no ensino de ciências para alunos do ensino médio. **Revista Educação, ciências e matemática**, v. 7, p. 34-53, 2017.

SILVA, Sandra Rúbia. Performances de masculinidade, práticas de subversão: o consumo de telefones celulares entre jovens de camadas populares. **Revista Comunicação, Mídia e Consumo, São Paulo**, v. 9, n. 26, p. 61-82, 2012.

SOARES-LEITE, Werlayne Stuart; NASCIMENTO-RIBEIRO, Carlos Augusto do. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. Magis: **Revista Internacional de Investigación en Educación**, v.5, n. 10, p. 173-187, jul-dez, 2012.

TROVA, Nilson Francischini. **O uso da rede social de aprendizagem Edmodo como auxílio no processo de ensino-aprendizagem**. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

WILEY, David A. **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy**. In: (Ed.). The instructional use of learning objects. Bloomington: AECT, 2002.

ZOPPO, Beatriz Maria. **O uso do Scratch no ensino da matemática**. XX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Curitiba, Paraná, p. 12-14, nov, 2016.

METODOLOGIAS, MODELOS E ABORDAGENS ATIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NATURAIS

Ataiany dos Santos Veloso Marques ^a, Edna Lopes Hardoim ^b, Patrik Marques dos Santos ^c

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Metodologias Ativas;
Estratégias Pedagógicas;
Ensino de Ciências.

E-mail:

^a ataianyveloso@gmail.com

^b ehardoim@terra.com.br

^c pmarsank@hotmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática
ISSN 2527-0745

Este artigo tem por objetivo apresentar e discutir algumas estratégias pedagógicas de metodologias ativas e suas possíveis contribuições para o ensino de ciências. As metodologias ativas são estratégias pedagógicas onde o estudante assume um papel proativo em sala de aula e professor assume o papel de mediador no processo de construção do conhecimento. Abordaremos nesse estudo as algumas estratégias pedagógicas, como: Sala de Aula Invertida, Instrução entre Pares – Peer Instruction, Ensino Híbrido – Blended. Os teóricos que apoiam a discussão são: Carvalho (2013), Moran (2014), Mazur (2015), Lorenzoni (2016), Cortella (2016), Bergmamm e Sams (2016), dentre outros. Como procedimento metodológico, delimitamos o presente estudo como uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, a partir de uma revisão na literatura dos autores que abordam as metodologias ativas e de autores que versem sobre as metodologias ativas e o ensino de ciências. Como resultados obtidos no estudo realizado, a partir dos autores citados, vemos contribuições significativas das estratégias pedagógicas de metodologias ativas para o ensino de ciências.

1 INTRODUÇÃO

Inovar nos métodos pedagógicos pode trazer bons resultados, apesar de alguns estudantes da Educação Básica, e mesmo entre os graduandos, ainda se manterem em seu estado letárgico. É difícil, mas temos que reconhecer que encontrar sentido e meios de proporcionar aos estudantes, um ambiente para aprendizagem motivador, pode ser um verdadeiro jogo de quebra cabeça, que necessita para além das teorias de aprendizagem, da infraestrutura, muita sensibilidade e afetividade no planejamento e execução das atividades pedagógicas, em contextos favoráveis à aprendizagem.

Reverendo nossa práxis pedagógica, alguns de nós tem se defrontado com um ensino mecanicista, reducionista, conservador, repetitivo e acrítico, tendo passado, em muito, o tempo de termos um ensino que levasse o aluno a ser: crítico, reflexivo e sujeito histórico do seu próprio ambiente. (BEHRENS, 2013). E foi para abordar um pouco sobre possibilidades motivadoras que resolvemos organizar este estudo, que traz parte de uma revisão bibliográfica

sobre algumas estratégias pedagógicas de aprendizagem ativa. Ressaltamos que a temática está longe de se esgotar nesse levantamento que trazemos aqui, tratando-se, portanto, de uma compilação de métodos que têm dado bons resultados. Este artigo foi dividido nas seguintes partes: introdução, metodologia, resultados e discussão com tópicos: 3.1. Metodologias Ativas, com os subtópicos, 3.1.1 Sala de Aula Invertida; 3.1.2 Instrução entre Pares – Peer Instruction; 3.1.3 Ensino Híbrido – Blended; 3.2 Modelos e abordagens ativas no Ensino de Ciências, conclusão e referências.

2 METODOLOGIA

Quanto ao percurso metodológico de investigação deste estudo, foi delineada uma pesquisa qualitativa, que como destaca Flick (2009) a pesquisa qualitativa não está baseada em um único conceito teórico e metodológico, mas em uma variedade de abordagens desenvolvidas ao longo da história da pesquisa qualitativa e diferente de uma pesquisa quantitativa, a subjetividade do pesquisador é um dos pontos de partida dessa investigação.

Uma das abordagens desenvolvidas como pesquisa qualitativa, é a pesquisa bibliográfica, etapa inicial de muitas investigações, antes do pesquisador sair a campo. Mas, Flick (2009) salienta que alguns pesquisadores defendem a ideia de que a pesquisa qualitativa não precisa partir de uma revisão da literatura existente, que o investigador deve se lançar no campo de pesquisa, descobrindo novas áreas de exploração no mundo da ciência e da pesquisa.

Para Triviños (2008), o processo de busca e análise de material bibliográfico, fornece ao pesquisador informações sobre o tema que está sendo investigado, métodos empregados, dificuldades que tiveram e o que ainda pode ser investigado, além de conhecer os resultados alcançados sobre determinada área do saber, trazendo elementos enriquecedores para o estudo em andamento. Nesta pesquisa bibliográfica, buscamos em materiais já publicados, como livros, artigos em periódicos, sites e vídeos, informações que agregassem maior entendimentos sobre o tema, metodologia ativas e o ensino de ciências. Inicialmente pesquisamos o termo metodologias ativas, no *Google Acadêmico*, em seguida buscamos as principais estratégias pedagógicas citadas nesta pesquisa, na sequência procuramos os autores mais citados nessas buscas, o que nos levou a alguns livros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Metodologias ativas

As metodologias ativas (MA) são propostas de ensino que colocam o estudante como protagonista do seu processo de aprendizagem, assumindo um papel proativo em sala de aula, por meio da resolução de problemas, desenvolvendo projetos, participando de grupos de

debates, promovendo a autonomia, a curiosidade e o interesse do mesmo pelo conteúdo. O estudante é o agente ativo, responsável por seu aprendizado, sem contudo, diminuir a responsabilidade do professor, que utiliza recursos pedagógicos adequados para mediar esse processo. É preciso estimular a curiosidade e o interesse do aluno para participar na construção do conhecimento. Contempla diversas estratégias pedagógicas como, a Sala de Aula Invertida, Instrução entre Pares – Peer Instruction, Ensino Híbrido – Blended. Também o Design Thinking, voltado à criação da inovação, que traz o tripé empatia, colaboração e experimentação, tem sido aplicado no novo modelo de Educação 4.0, consistindo em grandes oportunidades de transformação do processo ensino aprendizagem em que os alunos, empregando a técnica de *brainstorming*, entendem suas próprias necessidades e aprendem a resolvê-las por meio de boas ideias - desejáveis, viáveis e praticáveis (BROWN, 2010).

Apesar do tema Metodologias Ativas estar em voga temos autores do início do século XX que já discutiam a necessidade de um ensino alinhando a teoria e a prática, John Dewey, em meados de 1930, defendia que o aprendizado acontece quando inserido no cotidiano do estudante, que o professor deve criar condições, a partir de questões problemas, para o estudante analisar, raciocinar e elaborar conceitos, não devendo, em momento algum, o docente dar respostas ou soluções prontas. Kilpatrick, em meados de 1975, também defendia que o aprendizado precisa advir de problemas reais, do dia-a-dia do discente, que todas as atividades curriculares deveriam ser realizadas por meio de projetos, no Brasil tivemos as ideias dos autores citados difundidas, por meio do movimento Escola Nova (1932), principalmente por Anísio Teixeira e Lourenço Filho (DAROS, 2018).

Procurando definir as Metodologias ativas destacamos Camargo e Daros (2018), autores do livro *A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo*, que a apresentam a metodologia como alternativa para formação integral do discente:

O grande desafio deste momento histórico é a prática de metodologias que possibilitem uma práxis pedagógica capaz de alcançar a formação do sujeito criativo, crítico, reflexivo, colaborativo, capaz de trabalhar em grupo e resolver problemas reais (CAMARGO e DAROS, 2018, n.p.).

Para os autores, as metodologias ativas fornecem elementos necessários para a formação profissional, humana e social do discente, além de conhecimento para analisar, refletir e resolver problemas do seu cotidiano.

Moran (2018), um dos autores do livro *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*, também apresenta sua definição de que “Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida” (MORAN,

2018, p. 4). As metodologias ativas que autor propõe têm como suporte o mundo digital e a internet, junção que traz soluções para os problemas no ensino, pois oportunizam o protagonismo do estudante e a autonomia de estudar em qualquer lugar e a qualquer momento.

Mas, para que as metodologias ativas sejam efetivas no processo de ensino aprendizagem, são necessárias mudanças no currículo, nas estratégias de ensino, na maneira de avaliar e na utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

É preciso reinventar a educação, analisar as contribuições, os riscos e as mudanças advindas da interação com a cultura digital, da integração das TDIC, dos recursos, das interfaces e das linguagens midiáticas à prática pedagógica[...] (ALMEIDA, 2018, p. X).

Para a autora, o engajamento dos discentes será impulsionado ao recriarmos as metodologias que integrem as mídias e as TDIC. As mudanças inerentes a educação, citadas por ela, demandam um grande impacto no atual modelo de ensino aprendizagem, baseado na transmissão de conteúdo e na memorização.

Apresentamos até aqui, um levantamento sobre o termo metodologias ativas, existe hoje na literatura muitos autores internacionais e nacionais que tratam desta temática, inclusive apresentando resultados da aplicação em salas de aula nos diversos níveis de ensino. (SILBERMANN, (2006); BROWN (2010); MORAN, (2014); BENDER, (2014); BACICH, (2015); BARBOSA e MOURA, (2013); MAZUR, (2015); SEGURA e KALHIL, (2015); HORN, (2015); BERGMANN, (2016); VICKERY, (2016); LOPES et al., (2017); SILVA et al., (2017); BACICH E MORAN, (2018); STEINERT e HARDOIM, (2019).

A seguir apresentaremos algumas estratégias pedagógicas que desenvolvem a prática da metodologia ativa, suas características e passos para a implantação, esperamos com esse estudo, contribuir para um melhor entendimento sobre o tema e instigar os docentes a conhecer a proposta, encarando o desafio de desenvolvê-la em sala.

3.1.1 Sala de Aula Invertida

É um modelo de ensino que propõe uma inversão na dinâmica da sala de aula, o professor grava suas aulas em vídeo ou os seleciona de websites, os alunos assistem em casa fazendo as devidas anotações, na sala de aula o professor desenvolve pontos chaves do assunto, tirando possíveis dúvidas anotadas pelos alunos. O maior tempo em sala de aula, que era destinado a aula expositiva passa a ser utilizado para atividades práticas, resolução de exercícios e desenvolvimento de projeto, ou seja, a sala antes denominada de ‘sala de aula’, torna-se ‘sala de atividade de aprendizagem’.

Para Lorenzoni (2016), a sala de aula invertida é uma variação do Ensino Híbrido, que trataremos no tópico 3.1.3 deste estudo, e assim como a maioria das abordagens da Educação no século 21, o papel do professor de transmissor e detentor do conhecimento é substituído pelo de curador de informações, ou curador de conhecimento como define Cortella (2016), pois a informação é cumulativa, decoramos e esquecemos, já o conhecimento é seletivo, o levamos para toda vida.

O modelo de ensino da Sala de Aula Invertida aqui adotado foi proposto por Bergmann e Sams (2016), ambos professores de química no ensino médio na Woodland Park High School, em Woodland Park, Colorado, Estados Unidos. A proposta surgiu decorrente de diversos problemas enfrentados por eles na escola, um deles era o grande número de alunos faltosos, devido a escola ser de ambiente relativamente rural tudo ficava bem distante, o que dificultava a locomoção desses estudantes.

-Passo a Passo para a Sala de Aula Invertida

Os vídeos - Quanto a produção de vídeos Bergmann e Sams (2016) sugerem que caso o professor não tenha habilidades e não se sinta confortável em produzi-los, pode optar por vídeos de terceiros fazendo uma busca na internet encontra-se disponíveis diversos deles, apenas chamam a atenção para a questão dos direitos autorais e para a qualidade dos vídeos. Porém, caso o professor aceite o desafio de produzir seu próprio vídeo vai precisar de,

- Um computador;
- Um programa de captura de tela (*screencast*), utilizaram o Camtasia Studio;
- Um *tablet* gráfico (mesa digitalizadora);
- Um microfone, de preferência o externo ao computador para não gravar o som dos cliques de *mouse*;
- Uma webcam, de preferência com recurso PIP (*picture-in-picture*);
- Um *software* para anotações manuscritas com caneta digital, utilizaram o Microsoft Power Point, pois possui o recurso de anotação à caneta. As fases de produção de vídeo estão delimitadas na figura 1.

Uma outra sugestão dos autores para quem não tempo de produzir os vídeos é fazer a gravação das aulas ao vivo, passar um ano gravando todas as aulas, no final do ano terá produzido uma videoteca didática. E para enriquecer mais seus vídeos adquiriram uma câmera de vídeo para gravar pequenos clipes sobre experimentos científicos, manifestações da ciência no dia-a-dia ou lugares por onde viajam e encontram algo significativo para a disciplina.

Após implantar a sala de aula invertida muitos professores se perguntam, segundo Bergmann (2016), o que fazer com o tempo livre na sala de aula? Já que boa parte do tempo utilizado nas nossas salas é para a exposição do conteúdo. Os autores dizem que depende muito do assunto, da localidade e do estilo didático do professor, dando preferência a atividade mais úteis e envolventes para os alunos.

Fases da produção de um Vídeo

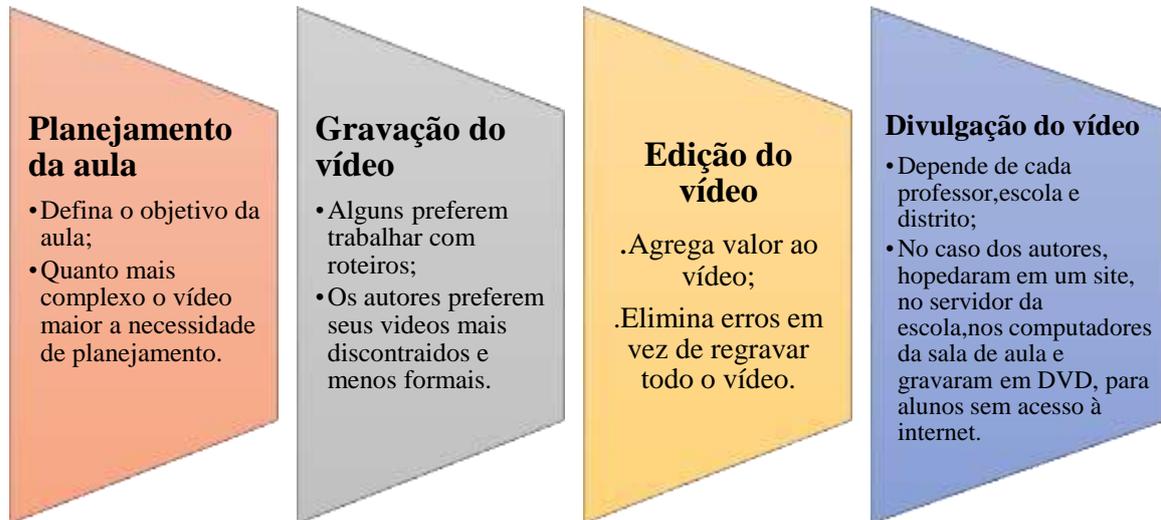


Figura 1: Fases da produção de um vídeo.
Fonte: Bergmann, 2016, p. 37-39.

Dicas para produzir vídeos interessantes para os alunos - Segundo Bergmann (2016) logo no começo os vídeos não ficarão tão bons, com o tempo e a prática as coisas vão melhorando, mais terão muitos erros e tentativas para tal. Com o passar do tempo os autores aprenderam algumas coisas e as denominaram de Regras Cardeais para a Produção de Vídeos, como vemos na figura 2

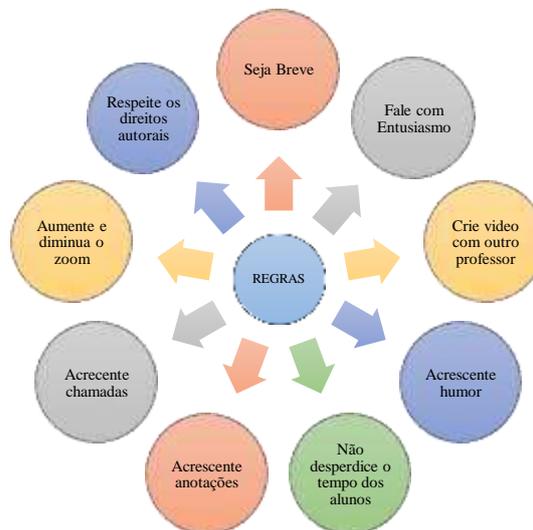


Figura 2: Dicas para produzir vídeos.
Fonte: Bergmann e Sams, 2016, p. 39-42.

Como observamos nesse modelo de ensino, o assunto é visto pelos estudantes em casa, na forma de vídeos gravados ou selecionados pelo professor sobre determinado assunto, e na

sala de aula o tempo que seria utilizado para exposição do conteúdo passa a ser utilizado para a resolução de exercícios, desenvolvimentos de projetos e atividades de laboratório.

3.1.2 Instrução entre Pares – Peer Instruction

Também inserida dentro das metodologias ativas, temos a Peer Instruction - PI- Instrução entre Pares, idealizada pelo professor de física Eric Mazur da Universidade de Harvard, no início da década de 1990. Método interativo de ensino, busca a partir da discussão entre os alunos uma melhor aprendizagem e o envolvimento ativo na sala de aula.

A partir de testes conceituais, testes de leitura e questões conceituais de exames, o professor Mazur objetiva a compreensão conceitual de tópicos da física, indo contra a memorização de fórmulas e leis da disciplina. Afirma que “a maioria dos problemas encontrados nos livros avalia as habilidades matemáticas – não o pensamento analítico” (MAZUR, 2015, p. 33).

No começo de cada semestre da sua disciplina Mazur (2015):

- ✓ Distribui diversos exames de revisão destacando os problemas conceituais;
- ✓ Na primeira aula, distribui um cronograma das tarefas de leitura do semestre;
- ✓ Anuncia aos estudantes que as aulas não serão dadas com base no livro ou nas suas notas de aula;
- ✓ Explica que é muito pouco o que se aprende em uma aula expositiva passiva;
- ✓ Os desafia a tornarem-se pensadores críticos;
- ✓ Comunica aos estudantes que eles poderão utilizar uma folha de fórmulas nos exames;
- ✓ No final da primeira aula expositiva, distribui o questionário introdutório, sobre as expectativas do estudante em relação a disciplina, conhecimento etc.;
- ✓ Após cerca de quatro semanas de aula, distribui o questionário para saber do discente, o que mais gostou, o que menos gostou e o que mudaria na disciplina;

A PI, tem como ponto forte para um bom resultado, a colaboração em sala nos momentos de discussão dos testes conceituais, onde temos o compartilhamento do conhecimento por parte dos alunos. E para que eles fiquem livres de qualquer pressão, o desempenho nos testes conceituais não é computado na nota final, podendo inclusive participar de forma anônima nesses testes. Para assegurar que as tarefas fora da sala de aula serão realizadas, 20% da nota final é atribuída a essas atividades. Outro ponto importante a destacar, é que no exame final, composto por 50% de questões conceituais e 50% de questões convencionais, é atribuído o mesmo peso para cada questão, pois segundo Mazur (2015, p.41) “uma melhor compreensão dos princípios leva também a uma melhor capacidade de resolução dos problemas”.

Para melhor entendimento do processo da Peer Instruction, apresentamos a definição de alguns termos utilizados no desenvolvimento da proposta metodológica apresentada na figura 3:

- ✓ Teste de Leitura – verifica apenas se a leitura antes da aula foi feita ou não; ele não avalia a compreensão do conteúdo;
- ✓ Teste Conceitual – pequenas questões conceituais abrangendo o assunto que está sendo discutido;
- ✓ *Classtalk* – sistema interativo de resposta com o uso do computador, o sistema registra as respostas dos estudantes aos testes conceituais juntamente com seus níveis de confiança para cada questão, fornece um feedback mais rápido para o professor. Outro método utilizado pelo autor para computar a resposta dos alunos é Levantar a mão conforme alternativa escolhida para cada questão, o que não fornece um bom controle para o professor, outra possibilidade é o uso de Flashcards, onde os estudantes possuem um conjunto de seis e mais cartões com inscrições de A a F para sinalizar a resposta a cada questão, também vemos nessa possibilidade a dificuldade de controlar as respostas, uma possibilidade é ter um ajudante que estaria fazendo esses registros.

Aplicando algumas mudanças em sua metodologia de ensino, o autor começou a perceber que “os estudantes tendem a se dar bem melhor quando resolvem problemas de livros convencionais do que quando estão resolvendo problemas conceituais sobre o mesmo tópico” (MAZUR, 2015, p.6).

A Peer Instruction é um método de ensino que apresenta uma proposta organizada e simples. Apresenta soluções para o problema dos alunos em relação às atividades fora da sala de aula, tendo o cuidado de deixar claro aos alunos sobre a cobrança desse conteúdo e de fato cobrando-o nos exames. Não requer muito investimentos financeiros e nem mudanças na grade curricular, evitando conflitos com a gestão da escola.

Processo da Peer Instruction

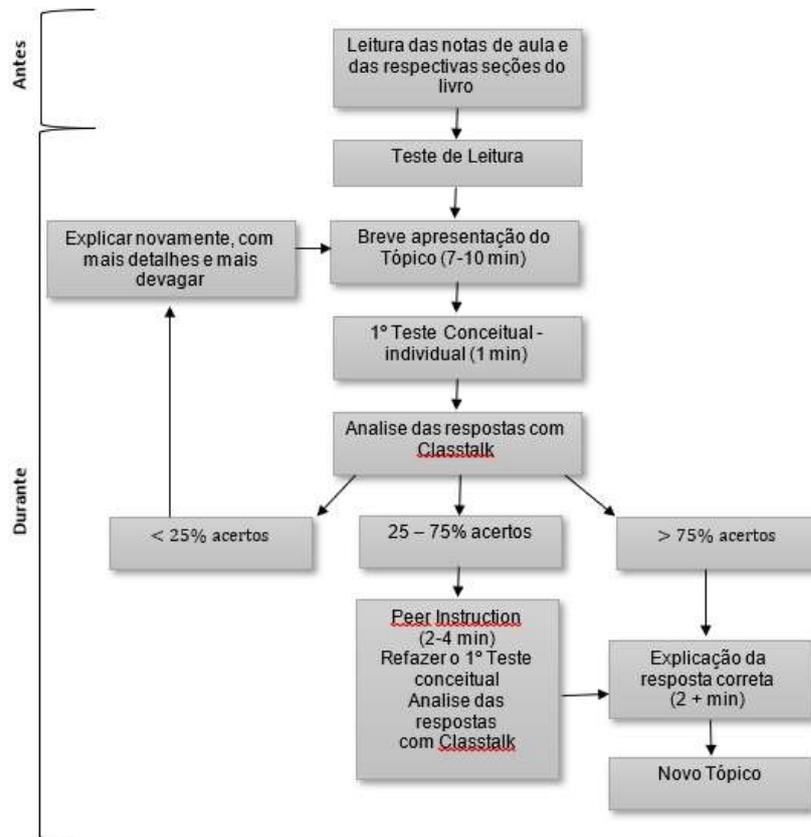


Figura 3: Processo da Peer Instruction
Fonte: Mazur, 2015, p.10-19

3.1.3 Ensino Híbrido - Blended

O Ensino Híbrido é um método de ensino que combina atividades presenciais e atividades realizadas por meio das tecnologias digitais, busca assim como as outras abordagens apresentadas, que o aluno seja o foco do processo de aprendizagem eliminando o papel do professor de transmissor de informação para o de mediador e consultor do aprendiz.

Segundo Michael B. Horn (2015), cofundador do Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation, diretor executivo do seu programa de educação, que lidera uma equipe que orienta, por meio de sua pesquisa, legisladores e líderes comunitários sobre o poder da inovação disruptiva nas esferas de ensino da educação básica e do ensino superior. O ensino híbrido está na lista dos temas atuais relacionados a mudança na educação e, nos Estados Unidos, segundo especialistas do Grupo de Educação Evergreen, estima-se que mais de 75% dos distritos ofereçam algumas opções *on-line* ou híbridas.

Tendo sua origem no ensino *on-line*, o ensino híbrido é classificado como uma inovação disruptiva¹, pois alia a estratégia a tecnologia para atender usuários mais exigentes em situações mais difíceis. Diferente de apenas equipar uma sala de aula com computadores, o ensino híbrido surgiu a partir da necessidade de diretores e professores de unir o ensino *on-line* com a já existente escola tradicional (HORN,2015).

Seguindo a definição proposta por Horn (2015) para um método de ensino ser denominado ensino híbrido precisa, está inserido em um programa educacional escolar, ter parte do conteúdo sob o controle do aluno, podendo ser vídeos, slides, pdf, etc., dando a possibilidade do estudante escolher o tempo, lugar e ritmo de ensino que melhor lhe convém. Que parte desse ensino seja fora de casa, podendo ser a escola tradicional ou um centro de aprendizagem para ir por exemplo fazer as atividades avaliativas, trabalhos em grupo ou tirar dúvidas. E que seja uma aprendizagem integrada, que as atividades *on-line* e as atividades presenciais atuem de maneira complementar para fornecer um curso integrado.

Para Horn (2015) o ensino híbrido implementado nas escolas, de maneira geral encontra-se nos primeiros estágios e ainda muito confuso, mais segundo suas pesquisas os que mais se caracterizam nessa proposta enquadram-se dentro de quatro modelos principais: - Rotação; -Flex; -À la Carte; -Virtual Enriquecido.

A figura 4 a seguir demonstra a relação entre eles, porém muitas escolas combinam um ou mais modelos, criando uma proposta personalizada para a sua realidade educacional. Na sequência, apresentaremos cada um desses modelos de ensino.

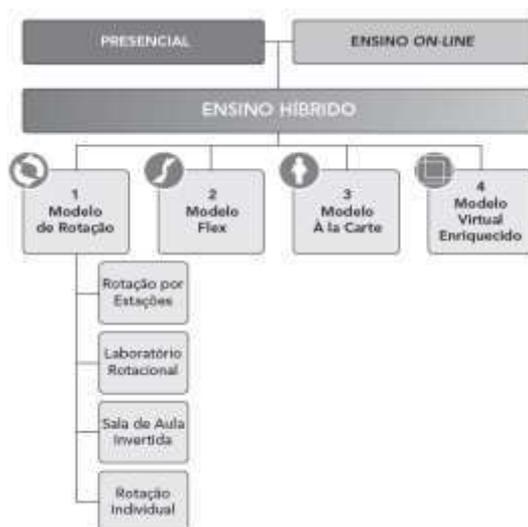


Figura 4: Principais modelos de ensino híbrido
Fonte: Horn, 2015, p.38.

Termo criado por Clayton Christensen, professor de Harvard. Produto ou serviço que cria um novo mercado e desestabiliza os concorrentes que antes o dominavam, como os telefones celulares, a Amazon.com, Netflix, Easy Taxi, 99 Taxis, Google, Airbnb, etc.

1 - Modelo de Rotação – a ideia principal é que os alunos alternem entre as atividades no decorrer do tempo de aula, e pelo menos uma dessas atividades seja *on-line*, o tempo dedicado a cada atividade é previamente determinado pelo professor e com a ajuda de um alarme ou aviso, a turma segue para a próxima atividade. Dentro desse modelo temos as propostas apresentadas na figura 5, a seguir:

Rotações por Estações	<ul style="list-style-type: none"> • Alternar entre as atividades, dentro de uma sala ou conjunto de salas; • Sendo uma das atividades <i>on-line</i>, ao final da aula todos os alunos tenham passado por todas as estações;
Laboratório Rotacional	<ul style="list-style-type: none"> • Semelhante a rotação por estações, os alunos tem parte da matéria no laboratório de informática, de preferência professores monitores e não o professor da disciplina; • As aulas no laboratório podem ser utilizadas por exemplo para nivelar os alunos, contemplando as habilidades básicas ainda não alcançadas, facilitando a aprendizagem personalizada, o que ajuda o professor a avançar no conteúdo em sala.
Sala de Aula Invertida	<ul style="list-style-type: none"> • A aula expositiva e as tarefas de casa são trocadas, o aluno ainda aprende por meio de aulas expositivas, em versões <i>on-line</i> ou vídeos caseiros feitos pelo professor; • A sala de aula a partir da resolução de problemas, desenvolvimento de projetos ou apenas discussão de um texto, passou a ser um espaço de aprendizagem ativa.
Rotação Individual	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo personalizado de aprendizagem, onde o professor cria um cronograma conforme a necessidade de cada aluno, e o mesmo não necessariamente passará por todas as estações criadas. • Esse cronograma personalizado é geralmente criado a partir de atividades que verificam a aprendizagem de cada aluno.

Figura 5: Tipos de Modelo de Rotação
Fonte: adaptado de Horn, 2015, p.38-46.

2 - Modelo Flex – modelo criado inicialmente para atender alunos desistentes, tem como base o ensino *on-line* e o apoio de professor tutor em algum espaço destinado para atendê-los, com cronograma flexível o aluno avança nos estudos conforme seu ritmo de aprendizagem.

3 - Modelo à la Carte – proposta de ensino em que pelo menos um componente curricular seja feito *on-line* e com suporte de um professor tutor também *on-line*, esse componente completa a grade curricular e é escolhido pelo aluno, semelhante a disciplina optativa no nível superior.

4 – Modelo Virtual Enriquecido – modelo que nasceu inteiramente *on-line* e com o passar do tempo, sentiu-se a necessidade de incorporar uma parte presencial, sendo esta obrigatória, mas grande parte continua *on-line*, raramente acontece encontros diários com o professor, mas dependendo da necessidade do aluno esses encontros podem ser mais frequentes.

O ensino híbrido já é realidade em muitos lugares nos Estados Unidos, no Brasil já existe algumas dessas propostas implementadas, vemos assim como Valente (2015) essa proposta como um avanço na educação tradicional, passiva e desgastante.

3.2 Metodologias ativas no Ensino de Ciências

O Ensino de ciências tem sido considerado como reduzido à apresentação de conteúdos e ao uso de termos, fórmulas, esquemas e conceitos, conduzindo a uma visão das ciências de

forma linear, fragmentada, descontextualizada, socialmente neutra e acumulativa (CACHAPUZ et al., 2011).

Segura e Kahlil (2015) afirmam que não é fácil aproximar as Ciências Humanas (CH), campo da Educação, das Ciências Naturais (CN), sendo as primeiras subjetivas e caracterizadas pelo pensamento crítico e as últimas, mais objetivas, metódicas, com compromisso com o método científico. Muitos profissionais das CN sequer têm “consciência da sua inscrição numa cultura, numa sociedade, numa história”. Por outro lado, as CH “não tem consciência dos caracteres físicos e biológicos dos fenômenos humanos” (MORIN, 2014, contracapa). O fato é que as CN precisam ser abordadas na Educação Básica e despertar o gosto e o encantamento dos alunos por elas não é uma tarefa fácil. Há uma pergunta que não se cala: como transformar uma simples aula em uma experiência vibrante que resulte em aprendizagem dos estudantes que, por sua condição de nativos digitais, demandam uma constante conectividade?

Como professores, precisamos desenvolver nossa capacidade de absorver e nos modificar diante das aceleradas mudanças da sociedade, rompendo paradigmas e nos reinventando. A Educação 4.0 vem na esteira das tecnologias à nossa disposição, a partir da Quarta Revolução Industrial, que envolve recursos da internet, a robótica, novos gadgets, a Inteligência Artificial e a linguagem computacional. É um tipo de Educação que vem atender aos interesses dos alunos com temas que lhes sejam mais atraentes, mais realistas, a partir de suas vivências e experiências sem, contudo, perder de vista o currículo definido pela escola, que vise desenvolver competências e habilidades com base na Educação Científica. De acordo com Segura e Kahlil (2015, p.88), “dificilmente esse aluno consegue se adaptar ao modelo tradicional de ensino, baseado apenas em aula expositiva.” Para Moran (2013, p. 56) “a escola precisa partir de onde os alunos estão, do que eles preferem, da relação que estabelecem com as mídias, para ajudá-los a ampliar sua visão de mundo, sua visão crítica e seu senso estético”.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) demanda práticas em que o método científico é requerido, e sinaliza para a experimentação e a investigação, (CARVALHO, 2013) para a descoberta de como a ciência funciona. Porém essa experimentação não deve ser apenas demonstrativa, descontextualizada, sem estabelecer conexões interdisciplinares entre os aspectos físicos, químicos, biológicos e outros, bem como entre estes e a realidade. (LORENZIN et al, 2017).

Nesse contexto, um dos movimentos de transformação do ensino cada vez mais testado é o modelo STEAM, que interliga conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática para desenvolver projetos da cultura maker (*learning by doing*) (SILVA et al, 2017), da aprendizagem numa abordagem investigativa, para que os alunos resolvam problemas

reais e de seu interesse. O modelo de ensino STEAM existe desde a década de 1990, desenvolvido como SMET e, posteriormente alterado para STEM, no intuito de formar pessoas com capacidades para executarem as demandas do mercado de trabalho. O livro *The case of STEM education* (BYBEE, 2013) mostra a dificuldade em se obter uma única definição para o modelo.

O conceito STEAM tem sido empregado na Educação voltada ao pensamento científico (SILVA et al, 2017) crítico e à criatividade, e esse tipo de abordagem requer mudanças nas concepções metodológicas e nas práticas de ensino (LOPES et al., 2017) para tomada de decisão e futuros desafios (YAKMAN, 2019). Adotar o modelo STEAM é se apropriar de um novo significado para a prática docente, de um novo sentido para a aprendizagem a partir de uma nova organização curricular, que obviamente não se limita ao campo das Ciências Naturais, mas a um cenário inter e, até mesmo, multidisciplinar considerando-se as múltiplas dimensões do processo educativo.

No contexto do modelo STEAM é possível desenvolvermos a Metodologia de Projetos que oportuniza o protagonismo e a colaboração dos estudantes desde a sua idealização, já que a eles compete problematizar sua realidade, investigar as situações reais (HERNANDEZ; VENTURA, 1998) e, ao refletirem sobre as causas e efeitos e suas múltiplas conexões, serem capazes de ver de forma mais ampla e integral (MORAN, 2003). Para Camillo e Mattos (2014), o currículo de Ciências deve ser reorganizado para além de seus aspectos conteudistas e da descrição ontológica, mas voltar o olhar às questões inter-relacionadas, aprender a resolver problemas e a criar novas produções culturais (SOUSA; PILECKI, 2013).

Com uma proposta de testar o modelo STEAM, Hardoim et al (2019, em prep..) em uma aula de campo organizada pelos autores e desenvolvida abril de 2019 em um dos Pantanais de Mato Grosso, conseguiram, na perspectiva da integração, fazer os acadêmicos da disciplina Instrumentação para o Ensino de Biologia II visualizar diferentes elementos de disciplinas específicas e os organizar de forma a construir conhecimento sobre métodos de aprendizagem. Os resultados dessa prática refletiram mudanças no pensamento sobre aulas integradas e serviram de motivação aos futuros professores para a transformação do currículo para uma forma mais globalizada.

Lorenzin e Bizerra, trabalhando com uma proposta de ensino globalizador no contexto do STEAM, com professores de Física, Química e Artes verificaram que houve mudança nas concepções dos Professores sobre o modelo, porém ainda permaneceram indicadores da predominância de elementos específicos das disciplinas isoladamente. O caráter coletivo das atividades, a análise de uma proposta de reorganização do ensino de Ciências por esse

referencial possibilita compreender o significado construído sobre o STEAM no âmbito escolar, bem como sua apropriação e as transformações dos sujeitos envolvidos no seu desenvolvimento (Bizerra, 2016).

Lopes et al (2017) também tiveram uma experiência de aula de campo em um Parque urbano na cidade de Cuiabá, MT, com o objetivo de conjecturar possibilidades de problematizações empregando o modelo STEAM. Foram levantadas possibilidades didáticas para o Ensino de Ciências e Matemática a partir dos elementos naturais e construídos do parque. O estudo mostrou ser possível utilizar a metodologia STEAM para favorecer a construção de conhecimentos de forma inter-relacionada. Dessa mesma aula de campo, resultou outro artigo (SILVA et al., 2017) que discute a Educação Científica empregando o STEAM e seus autores puderam concluir que o método aporta inovação e criatividade ao processo ensino aprendizagem, em qualquer nível de escolaridade e espaço de aprendizagem.

Ao explicarmos fenômenos naturais relativos aos organismos biológicos empregando diferentes saberes, como aqueles trabalhados pelo método STEAM (acrônimo dos termos na língua inglesa de Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics), possibilitamos aos acadêmicos uma visão mais ampliada e motivadora da aprendizagem, porque ensinar é encantar os alunos, é dar significado e utilidade para o que eles aprendem. (MIYAZAKI e HARDOIM, 2019, p.1)

Instrumentalizar conteúdos de Zoologia para alguns professores tem sido um grande desafio, principalmente para aqueles dependentes de laboratório estruturado, com bancadas e equipamentos específicos, como microscópios estereoscópico, óptico ou eletrônico, entre outros. Todavia, ao olharmos ao nosso redor, ou seja, a própria natureza podemos perceber o laboratório vivo onde nos inserimos como espécie biológica e, então, enxergaremos a riqueza de espécies e os seus processos que garantem a manutenção das nossas vidas enquanto seres vivos.” (MIYAZAKI e HARDOIM, 2019, p.2)

Os autores evidenciaram em suas experiências que o método STEAM amplia as possibilidades de compreensão de conteúdos a partir de uma abordagem multidisciplinar, inovadora e fora do habitual ambiente de ensino. Vemos com esses resultados, indicadores de uma “[...]aprendizagem mais profunda [que] requer espaços de prática frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidade. Para isso, é importante o estímulo multissensorial e a valorização dos conhecimentos prévio dos estudantes para ancorar os novos conhecimentos”. (MORAN, 2018, p.3)

4 CONCLUSÃO

Vimos nesse breve estudo algumas estratégias pedagógicas de metodologias ativas, suas características e passos para aplicação. As metodologias ativas são propostas de ensino que reinventam as usuais práticas pedagógicas, ela vem como alternativa metodológica para a atual realidade, dinâmica, conectada e fluida na qual estamos imersos Indo na contramão de um

ensino fragmentado, baseado na transmissão de conteúdo, descontextualizado e limitado a sala de aula.

Como professores, precisamos de estratégias pedagógicas que despertem a curiosidade do estudante, o motivando a questionar, a refletir, pois quando questionamos, é porque estamos querendo aprender algo. E as metodologias ativas nos oferecem elementos para despertar essa curiosidade, a partir de projetos multidisciplinares, uso das tecnologias promovendo a participação ativa do estudante e o professor assumindo o papel de mediador do conhecimento.

Para a área de ciências naturais as metodologias ativas oferecem alternativas para desenvolver aulas que despertem a curiosidade e interesse dos estudantes. Também conferimos nessa área, algumas pesquisas desenvolvidas no modelo STEAM, em que experimentação e a investigação por meio de conexões interdisciplinares, leva os estudantes a compreender o processo científico de como a ciência funciona.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Apresentação**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.) Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BACICH, Lilian; TANZIN NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de (Org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BARBOSA, Eduardo F., MOURA, Dácio G. de. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim Técnico do SENAC – Revista da Educação Profissional, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67 Maio/ Agosto 2013. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349>>. Acesso em: 03 mai. 2017.
- BEHRENS, Maria Aparecida. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**. In: MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 8. ed. São Paulo: Papyrus, 2013.
- BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Trad.: Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. – 1. Ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BROWN, T. **Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2010.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J. e VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018. [Consult. 06 Ago. 2019]. Disponível na internet em: eBook Kindle.
- CAMILLO, J.; MATTOS, C. **Educação em Ciências e a Teoria da Atividade Cultural-Histórica: contribuições para reflexões sobre tensões na prática educativa**. RevistaEnsaio, no.01, vo. 16, p. 211-230, Belo Horizonte, 2014.
- DAROS, Thuinie. **Metodologias ativas: aspectos históricos e desafios atuais**. In: CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para

fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018. [Consult. 06 Ago. 2019]. Disponível na internet em: eBook Kindle.

FLICK, Uwe. **Introdução à Metodologia de Pesquisa. Um guia para iniciantes.** Porto Alegre: Penso, 2013.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ed. São Paulo: Atlas. 2002.

HERNANDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

HORN, Michel B. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação.** Tradução: Maria Cristina Gularte Monteiro. Porto Alegre: Penso: 2015.

LOPES, T. B.; CANGUSSU, E. S.; HARDOIM, E. L.; GUARIM-NETO, G. **Atividades de campo e STEAM: possíveis interações na construção de conhecimento em visita ao Parque Mãe Bonifácia, Cuiabá-MT.** Revista REAMEC, Cuiabá - MT, v. 5, n. 2, jul/dez 2017, ISSN: 2318-6674.

LORENZIN, M.P; BIZERRA, A.F. **Compreendendo as concepções de professores sobre o STEAM e as suas transformações na construção de um currículo globalizador para o Ensino Médio.** *Revista da SBenBio*[S.l: s.n.], 2016.

LORENZONI, Marcela. **Sala de aula invertida: o que muda no trabalho do professor?**, 2016. Disponível em: <http://info.geekie.com.br/sala-de-aula-invertida/>, Acesso em: 11 mai. 2017.

MAZUR, Eric. **Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa.** Tradução: Anatólio Laschuk – Porto Alegre: Penso, 2015.

MIYAZAKI, R. D.A., HARDOIM, E. **Instrumentalizando aulas de Zoologia empregando o Método STEAM.** *Lat. Am. J. Sci. Educ.* **6, 12016 (2019)**

MORAN, José Manuel. **Metodologias Inovadoras com Tecnologia.** Entrevista concedida a João Mattar em 10 de abr. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pKi2K_xcTGM>. Acesso em: 03 mai. 2017.

MORAN, J.M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas.** In: MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica.* Campinas: Papirus, 2003.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.) *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.* Porto Alegre: Penso, 2018.

SEGURA, E.; KALHIL, J.B. **A metodologia ativa como proposta para o Ensino de Ciências.** *Rev. Reamec*, n.03, dez.2015

SILBERMANN, Mel. **Aprendizaje Activo. 101 estrategias para enseñar cualquier materia.** Traducción: Adriana Oklander. 5 Ed. Buenos Aires, Argentina: Editora Troquel:2006.

SILVA, I.O.; ROSA, J.E.B.; HARDOIM, E.L.; GUARIM NETO, G. **Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio.** *Lat. Am.J. Sci.Educ.*4, 22034. 2017.

SOUSA, D.A.; PILECKI, T. **From STEM to STEAM: using brain-compatible strategies to integrate the arts.** Ed. Corwin, 2013.

STEINERT, M.E.P; HARDOIM, E.L. **Rotação por estações na escola pública: limites e possibilidades em uma aula de biologia.** *Ensino em Foco*, Salvador, v.2, n.4, p.11-24, 2019.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

VICKERY, Anitra [et al]. **Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental.** Porto Alegre: Penso, 2016.

YAKMAN, G. **STEAM Education: an overview of creating a modelo f integrative education, 2008.** Disponível em: <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86752&v=75ab076a>. Acesso em: 15 de jul.2019.

ANÁLISE DE ERROS NO PROCESSO DE ENSINO -APRENDIZAGEM DO CÁLCULO I

Francisco Sebastião Sumbane ¹, Josefina Barrera Kalhil ²

¹ Universidade do Estado do Amazonas

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; cálculo I

Palavra 2; análise de erros

Palavra 3. Formação de professores

E-mail:

¹ciscosumbana@gmail.com

²josefinabk@gmail.com

Eixo Temático: O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

RESUMO

O presente artigo debruça-se sobre a análise de erros no processo de ensino-aprendizagem de Cálculo I, na temática limites de funções. Este trabalho assenta-se nos seguintes objetivos: contextualizar o conceito de erro conceitual, descrever os erros cometidos pelos estudantes na temática em estudo e propor uma metodologia de como usar os erros como uma estratégia didática. Baseou-se numa pesquisa bibliográfica, a partir de manuais, artigos e dissertações. Os erros podem ser: sistemático, construtivo e procedimental; não basta somente diagnosticar e superar os erros conceituais, é preciso investigar a origem dos mesmos de modo a permitir que os alunos não voltem a cometer os mesmos erros.

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Cálculo I faz parte da grelha curricular dos cursos de graduação de diversos campos de saberes, integrando de uma forma geral as seguintes temáticas: limite e continuidade de funções, a derivada, estudo completo de funções e integrais de funções de uma variável. Verifica-se nesta disciplina muitas reprovações que se associa a muitos erros conceituais cometidos pelos estudantes, durante a sua prática estudantil, o que é sustentado por Iglioni (2009, p. 13) ao afirmar que, "[...] o Cálculo constituir-se um dos grandes responsáveis pelo insucesso dos estudantes quanto por sua condição privilegiada na formação do pensamento avançado em Matemática".

¹ Licenciado em Matemática, pela Universidade Eduardo Mondlane- Moçambique, Mestrando em Educação em Ciências Na Amazônia, e- mail: ciscosumbana@gmail.com

² Doutora em Ciências Pedagógicas pela Universidade da Havana, professora da Universidade do estado do Amazonas, e-mail:josefinabk@gmail.com

Uma das causas que pode estar relacionada a esse insucesso escolar deve-se ao fato dos Professores de Matemática, leccionarem as suas aulas numa perspectiva bancária, o que é defendido por Barbosa (2004, p. 11), numa crítica que direciona aos docentes afirmando que: "O Cálculo pelo cálculo, sem aplicação e contextualização, fica centrado em uma pedagogia rotineira, tradicional, em que muitos docentes estão acostumados".

Pretendemos neste trabalho fazer uma abordagem na temática de análise de erros conceituais cometidos pelos alunos em Cálculo I, partindo de alguns pressupostos epistemológicos, de modo a aferir até que ponto os erros conceituais cometidos pelos alunos podem servir como estratégia didática, que conduzirá ao melhoramento do processo de ensino-aprendizagem. Iremos concentrar as nossas atenções nos seguintes objetivos da pesquisa: Conceituar os erros em Cálculo I numa perspectiva epistemológica e teórica; descrever alguns erros conceituais cometidos pelos alunos em cálculo I e propor uma metodologia de modo a usar os erros conceituais como uma estratégia didática.

2. METODOLOGIA

Para a construção deste trabalho estatuiu-se pela pesquisa bibliográfica. Para Gil(2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado constituído principalmente de livros e artigos científicos e, sua principal vantagem reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Buscaremos algumas reflexões sobre os erros conceituais nos epistemólogos: BACHELARD (1884-1962), PIAGET (1896-1980), e aos teóricos PINTO (2000), LUCKESI (2003) e CURY (1988, 1990) e outros. Iremos centralizar a análise dos erros no conteúdo de limites de funções de uma variável. Para análise de dados vamos nos apoiar a análise de conteúdo proposto *Bardin*. Segundo Bardin(2001) a análise de conteúdo deve incorporar as seguintes fases: pre-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Erro conceitual no processo de ensino-aprendizagem

De acordo com o *novo dicionário Aurélio* (1999), a palavra **erro** tem os seguintes significados: ato ou efeito de errar, juízo falso, desacerto, engano, incorreção, inexatidão, desvio de bom caminho, desregramento, falta. Nesta perspectiva percebe-se que o *erro* é visto como um mal sobre um determinado comportamento que é considerado certo ou aceitável num

determinado contexto. Este posicionamento é também referenciado por Luckesi (2003, p.48-49) afirmando que:

No país, era comum um professor utilizar-se da régua escolar para bater num aluno que respondesse com adequação às suas perguntas sobre uma lição qualquer. No Nordeste brasileiro, esta mesma prática era efetivada por meio da palmatória, instrumento de castigo com o qual o professor batia na palma da mão dos alunos. A quantidade de “palmadas” dependia do juízo desse professor sobre a possível “gravidade” do erro. O castigo físico, noutras vezes, dava-se pela prática de colocar o aluno de “joelhos” sobre grãos de milho ou feijão, ou ainda de manda-lo para a frente da classe, voltado para a parede e com os braços abertos. Pequenos martírios!

Nas aulas de Cálculo é frequente os estudantes estarem preocupados em fazer generalizações de procedimentos de cálculos, sem entender as respectivas definições, o que de certa forma pode originar a ocorrência de erros conceituais, pelo uso empregue do método indutivo, o que é sustentado pela epistemologia de *Karl Popper*.

É comum dizer-se “indutiva” uma inferência, caso ela conduza de enunciados singulares tais como descrições dos resultados de observações ou experimentos, para enunciados universais, tais hipóteses ou teorias. Ora, está longe de ser óbvio, de um ponto de vista lógico, haver justificativa inferir enunciados universais de enunciados singulares, independentemente de quão numerosos sejam estes; com efeito, qualquer conclusão colhida desse modo sempre revelar-se falsa. (POPPER, 2013, p.27)

538

Na epistemologia de Gaston Bachelard, pode ser entendido que os obstáculos epistemológicos caso não sejam superados, podem originar erros conceituais no processo de ensino-aprendizagem.

Na educação, a noção de obstáculo pedagógico também é desconhecida. Acho surpreendente que os professores de ciências, mais do que os outros se possível fosse, não compreendam que alguém não compreenda. Poucos são os que se detiveram na psicologia do erro, da ignorância e da irreflexão (BACHELARD, 1996, p.23)

Na epistemologia genética de Piaget, de acordo com Rabelo (2002, p.43), “[...] o conhecimento não está no objeto nem na mente do sujeito, mas resulta da interação do sujeito com o objeto.” Nesta perspectiva o erro é visto como um fator integrante nesse processo de interação entre o sujeito e o objeto, pois aprender não significa incorporar as informações já construídas, mas sim, reinventá-las e reinventá-las na realidade do sujeito.

Os erros não podem ser visto como ausência do conhecimento, mas sim como meio para identificar as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem, para poder desenhar estratégias para a superação.

[...] se os alunos são pressionados pelo sistema escolar, os erros por eles cometidos são frustrantes, porque os fazem perder tempo e despendem esforços na tentativa de evitar a reprovação. No entanto, se a ênfase da avaliação dos estudantes se desloca do produto para o processo, há a possibilidade de que os erros cometidos venham a ser discutidos e possam ser fonte de novas aprendizagens. (BORASI, 1996, p.17)

Carvalho & Camelo (apud DAVIS & ESPOSITO ,1991) dividem os erros conceituais em três tipos:

- **O erro sistemático** :é aquele em que o estudante não possui a estrutura cognitiva necessária para compreender a situação, o que o leva a não conseguir resolver a situação problema;
- **O erro construtivo**: é aquele onde o estudante possui uma estrutura cognitiva mais ou menos coerente com a situação proposta, mas que ainda se revela insuficiente para conseguir solucionar a situação problema;
- **O erro procedimental**: é o erro no qual o estudante possui a estrutura cognitiva que o permite: compreender a situação proposta, mas escolhe procedimentos inadequados para a resolução da situação problema.

A cada tipo de erro remete-nos a uma determinada forma de superação, o que é sustentado por Davis (1991, p.201) ao afirmar:

No entanto, a grande maioria dos professores que dizem seguir uma abordagem piagetiana não separa o joio do trigo, ou seja, considera todos os "erros" cometidos pelos alunos como "construtivos" de estruturas cognitivas. Este fato, cuja gravidade não pode ser menosprezada, tem sérias consequências para a avaliação escolar significa que erros de distintas naturezas estão sendo tratados de forma idêntica, quando exigem, para sua eventual superação.

Segundo Pinto (2000), o erro deve ser visto de uma forma diferente que não seja de fracasso, porém de sucesso, pois quando diagnosticado e superado colabora para a motivação do aluno.

3.2 Erros conceituais em cálculo I

Considerando as pesquisas já feitas em relação aos erros no processo de ensino-aprendizagem do Cálculo I foi possível descrever os aspetos a seguir:

Cury & Cassol (2004) realizaram um estudo sobre a temática: *Análise de Erros em Cálculo: uma Pesquisa para embasar Mudanças*.

Foi aplicado aos estudantes na primeira prova a questão seguinte:

Esboce o gráfico da função definida por: $f(x) = \begin{cases} e^x & \text{para } x < 0 \\ e^{-x} & \text{para } x \geq 0 \end{cases}$

Os erros cometidos segundo Cury (2004, p.30) foram agrupados nas categorias seguintes:

(a) Desconhecimento do gráfico da exponencial. Neste tipo de erro, o aluno, não plotando pontos em um sistema de eixos, apenas esboça gráficos, de funções como a linear ou a quadrática, que lhes são mais conhecidas. (b) Realização de simetria em relação a um eixo horizontal ou vertical. Neste caso, o aluno esboça um dos gráficos em um dos quadrantes e realiza uma simetria em relação a um dos eixos para obter o outro, confundindo-se em relação ao eixo ou ao próprio esboço. (c) Erro no conceito de função. O aluno esboça, para todo x real, o gráfico de cada uma das funções, fazendo com que para cada elemento do domínio exista mais de uma imagem. (d) erros de cálculo. o aluno tenta plotar os pontos no gráfico, mas erra os cálculos, ao efetuar potências de e , por exemplo. (CURY, 2004, p.30)

A segunda prova foi aplicada a 41 alunos, dois quais 31 erraram a questão seguinte:

calcule $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + 3}{x - 1}$

Os erros foram classificados em quatro categorias, que são:

(a) Aplicação não adequada das regras de L'Hôpital. O limite em questão não permite a aplicação dessas regras e mesmo assim o aluno deriva numerador e denominador, substituindo, a seguir, o valor de x . (b) Erros relacionados a conteúdos de álgebra do ensino básico. O aluno "cancela" x do denominador, obtendo $-(x+3)$ e substituindo, então, o valor de x . (c) Erros relacionados ao conceito de limite. O aluno não compreende que o sinal "+" indica um limite lateral. (d) Erros de cálculo nas substituições ou lapsos de escrita. Consideramos um lapso, por exemplo, o "esquecimento" da expressão "lim" no encadeamento das igualdades. (CURY, 2004, p.31).

Heloisa (2016) na sua dissertação de mestrado com a temática :*Análise dos erros dos alunos em Cálculo I como estratégia de ensino*. Analisou os erros e a origem dos mesmos nas respostas de alunos e selecionamos uma questão por ser o nosso objeto de estudo.

Verifique se a função $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + 2x - 3}{x - 1}, & x > 1 \\ 5, & x = 1 \\ 2x + 2, & x < 1 \end{cases}$ é contínua no ponto $x=1$, justificando

com cálculos.

Os erros dos alunos estiveram ligados a conceitos de matemática básica

[...] do total de provas analisadas, 37,4% dos alunos acertaram a questão 7; 7,8% deixaram a questão em branco; 11,3% erraram a fatoração; 43,5% não usaram os conhecimentos específicos de Cálculo I necessários, como limites laterais e valor numérico da função. Os alunos tiveram dificuldades em

fatoração, valor numérico e que esses erros de conceitos básicos de Matemática foram suficientes para levá-los a errar a questão, (HELOISA,2016, p.37).

Rocha (2016) desenvolveu uma pesquisa sobre a temática: *Releitura do processo de aprendizagem de estruturas de cálculo I* na sua tese do doutoramento e analisou os erros cometidos pelos alunos. Seleccionamos um exercício que vai ao encontro com a nossa pesquisa.

Calcule os seguintes limites:

$$(a) \lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} 10 \quad (b) \lim_{x \rightarrow 3} (2x - 1) \quad (c) \lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + x - 1) \quad (d) \lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{4x-5}{5x-1} \right)$$

Os erros dos alunos nas resoluções desses limites foram associados em três categorias que são:

Categoria 1: Corresponde às resoluções corretas para os valores numéricos dos limites das funções, mas que apresentam algum erro na escrita matemática. Categoria 2: Corresponde às resoluções em que os alunos cometem erros nos cálculos das expressões numéricas ou propriedades de limites de funções de algum dos itens. Categoria 3: Corresponde às resoluções equivocadas na utilização de definição de limites laterais. (ROCHA, 2016, p.159-161)

Vogado (2014) *et al* fez uma pesquisa sobre a temática: *Limite e derivada: Uma análise da produção escrita dos alunos*.

Conforme o nosso interesse, seleccionamos dois exercícios que farão parte do nosso estudo:

Calcule os limites seguintes: (a) $\lim_{x \rightarrow -4} \left(\frac{x^2 + 5x + 4}{2x^2 + 3x - 4} \right)$ (b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x^6 + 3x^5 + x - 6}{x^4 + 2x^3 - 1} \right)$

Nas duas questões verificou-se 50% de acerto e 50% de erro. Os erros estiveram relacionados com dificuldade de fatoração, cálculo de potência, simplificação de expressões, desconhecimento de procedimento no cálculo de limites.

Rezende (1994) na sua pesquisa do mestrado com a temática: *Uma Análise Histórica-Epistêmica da Operação de Limite*, fez referência aos erros frequentes que são cometidos pelos estudantes no cálculo de limite, e tais erros podem estar relacionados com as dificuldades na identificação das formas indeterminadas.

$$(a) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n = 1^\infty = 1$$
$$(b) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x} - x) = \infty - \infty = 0$$

$$(c) \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{1}{x}$$

De acordo com os erros descritos neste trabalho é trivial afirmar que a maioria deles estão relacionados com um entendimento não suficiente dos conteúdos do ensino fundamental e do ensino médio. Os obstáculos de natureza didática podem também, ser chamados na interpretação desse fenômeno, pois uma má seleção de instrumentos didáticos, e o tipo de aula adotada podem contribuir para a ocorrência de erros, pois sem a superação de obstáculos dificilmente chegar-se-á ao desenvolvimento científico.

4 CONCLUSÃO

Os erros cometidos pelos alunos, ao serem bem analisados pelo professor, e o aluno ter a consciência dos mesmos podem contribuir positivamente para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem do Cálculo I. Não basta somente diagnosticar os erros e desenhar as estratégias para a superação dos mesmos, é preciso investigar a sua origem, afim de que os alunos não voltem a cometer os mesmos erros.

Os professores do cálculo deveriam abandonar as aulas expositivas e os monólogos durante as aulas, pois a matemática sem nenhuma contextualização, desmotiva os alunos na assimilação dos conteúdos.

Na perspectiva construtivista de Jean Piaget, o erro pode ser visto como uma estratégia didática. O que é sustentado por PINTO(2000), ao abordar os diferentes níveis de relação do aluno com o erro. Descrevendo esses níveis: no nível A, o aluno faz a correção dos erros no seu caderno, sem saber o que terá levado a errar; o nível B, o aluno tem a consciência de que o erro deve ser retificado, todavia ele tem dificuldades para superar os erros e o nível C o aluno está consciente por que errou e sabe os motivos que lhe levaram ao erro e esse aluno pode ajudar os demais colegas a superar os erros.

Segundo Silva (2013, p.19-21), o erro desempenha dois papéis tais como: elemento diagnosticador e elemento mobilizador.

O erro como elemento mobilizador, conforme percebido na leitura dos referenciais, contribui para: dinamizar o aprendizado; estimular a reflexão; estabelecer diálogo; nortear a práxis; redimensionar a avaliação; adequar o método de ensino. E o erro enquanto elemento diagnosticador, o erro pode contribuir para: revelar incompletudes; dar acesso ao inacessível; expor dificuldades de aprendizagem; revelar concepções prévias dos estudantes; explicitar processos cognitivos; tornar claro o modo como atribui significado ao objeto matemático; mostrar em que nível de desenvolvimento proximal o estudante se encontra.

O professor de cálculo deveria assumir o seu papel como mediador pedagógico, o que é sustentado por Masetto (2000), ao referenciar as características de um professor mediador: Estar voltado para aprendizagem do aluno, colocando-o como centro do processo; desenvolver ações conjuntas com os alunos em direção à aprendizagem, assumir uma postura de corresponsabilidade e parceria com os alunos; respeitar a faixa etária dos alunos: no ensino superior, trata-los como adultos, ter domínio profundo de sua área de conhecimento; ter criatividade; possuir disponibilidade para o diálogo; atuar como ser humano com subjetividade e individualidade próprias, respeitando as mesmas dimensões nos alunos e cuidar da expressão e comunicação como instrumentos da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Tradução: Estela dos Santos Abreu – Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARBOSA, M. A. **O insucesso no ensino e aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.** 2004. 101f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2004.
- BORASI, R. **Reconceiving mathematics instruction: a focus on errors.** Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 1996
- CARVALHO, F, & CAMELO, M. **Uma abordagem do erro no processo de ensino-aprendizagem a partir de uma atividade investigativa,** III Congresso Nacional de Educação
- CURY, Helena Noronha. **Análise de Erros e Formação de Professores: Sugestões para Ensino e Pesquisa em Cursos de Licenciatura em Matemática,** Editora Unijuí, Ano 21, nº76, Jul./Dez. 2006, p.95-113
- CURY & CASSOL. **Análise de Erros em Cálculo: Uma pesquisa para Embasar Mudanças**
- DA SILVA, A,G,S. **Aprendizagem consciente: O Relatório de Reflexão dos erros (RRE) como alternativa pedagógica.** Tese de Doutorado. Bahia: Universidade Federal de Bahia, 2013
- DAVIS, Claudia. (1990). **O Papel e a Função do Erro na Avaliação Escolar.** Cadernos de Pesquisa.
- IGLIORI, S. B. C. Considerações sobre o ensino de Cálculo e um estudo sobre números reais. In: FROTA, M. C. R.; NASSER, L. (Org.). **Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates.** Recife: SBEM, 2009. p.11-26
- LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições-**15 ed.- São Paulo: Cortez, 2003
- POPPER, Karl. **A lógica Da Pesquisa Científica:** Tradução Leonidas Hegenberg, Octanny Silveirada Mota. -2.ed.-São Paulo: Cultrix,2013
- REZENDE, W.M. **Uma Análise Histórica-Epistêmica da Operação de Limite.** Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: IEM-USU, 1994.

ENTOMOLOGIA: PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE OS INSETOS ATRAVÉS DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Adriane Gomes de Moura Lima ^a, Hiléia Monteiro Maciel-Cabral ^b, Cirlande Cabral da Silva^c

^a Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

^b Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

^c Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Prática Educativa;
Entomologia;
Sequência Didática.

E-mail:

^a driikag96@gmail.com

^b hileiamaciel@gmail.com

^c cirlandecabral@gmail.com

Eixo Temático:

Eixo temático 2: Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

RESUMO

Dentre os conteúdos abordados em Biologia temos a Entomologia, que procura realizar o estudo dos insetos, seus caracteres e sua relevância no ambiente, onde são demasiadamente encarados negativamente devido à valorização da visão sociocultural destes organismos. O presente trabalho, objetivou por meio de uma pesquisa participante, compreender a percepção entomológica dos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual Maria Calderaro, por meio da Sequência Didática, que permitiu trabalhar a temática de forma mais dinâmica e instigadora. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários e observações, com alunos de duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, totalizando um espaço amostral de 58 alunos, além de serem realizadas aulas-encontros que abordavam o tema insetos mediante várias modalidades didáticas. Diante dos resultados obtidos, notou-se que os alunos passaram a compreender melhor os insetos e suas funções na natureza, afastando-se assim de conceitos antropocêntricos e passando a encarar estes invertebrados de forma mais ecocêntrica, visando a interação harmônica entre a espécie, especialmente a humana. Percebeu-se que através da metodologia adotada, foi possível ampliar conceitos, integrar saberes e promover uma aprendizagem mais dinâmica e significativa.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Ensino de Biologia vem enfrentando um desafio dicotômico, no qual seu conteúdo e metodologia são voltados, quase que restritamente aos exames nacionais, “em detrimento das finalidades atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9394/96) à última etapa da educação básica” (BRASIL, 2006, p. 15). Constatando que em primeira instância é priorizado o preparo dos alunos para realizarem tais exames por serem concludentes desta etapa de ensino, deixa-se paulatinamente de explorar

meios que viabilizem um processo de ensino-aprendizagem mais aprofundado e significativo, que permita redescobrir o contexto no qual os alunos estão inseridos.

No Ensino Médio, os assuntos referentes à Zoologia são trabalhados com os alunos dos terceiros anos, definidos pela matriz curricular que, em alguns casos, além de não serem devidamente organizados pelo professor, carecerem também de metodologias e técnicas didáticas que aproximem os conteúdos do conhecimento que os alunos possuem. Entretanto, faz-se pouco uso das mesmas, recorrendo a aulas embebidas de teoria, não utilizando nenhuma alternativa para estruturar mais satisfatoriamente a prática educativa (GONZAGA, *et. al*, 2012).

Visando aprimorar a estruturação das aulas e práticas exercidas em sala de aula, destaca-se a necessidade de planejamento e inserção de atividades que instiguem a construção do conhecimento, para que sejam ampliadas as experiências vivenciadas no contexto educativo. Pois a prática pedagógica necessita ser organizada metodologicamente para ser executada, respeitando suas etapas (BATISTA, *et. al*, 2016).

A mesma necessidade de sistematização de conteúdos e a sua associação às vivências dos alunos é notória e perpassada também à abordagem dos conteúdos de Entomologia. Sendo esta um ramo da Biologia que foca no estudo dos insetos, constituindo o conteúdo de diversas disciplinas da matriz curricular dos cursos de ensino básico e superior estando inserida nos conteúdos programáticos de Zoologia (MATOS, *et. al*, 2009).

Sendo necessário, a inserção de metodologias didáticas que corroborem na prática educativa, umas delas é a sequência didática, onde pode auxiliar no ensino de Entomologia, caracterizando-se como um instrumento que permite superar grande parte das dificuldades relacionadas à forma como tais conteúdos encontram-se distribuídos e aplicados.

Podemos definir Sequência Didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18), que, por conseguinte necessita de reflexão e planejamento ao ser arquitetada e aplicada.

A construção baseada em tal estruturação sequencial de atividades proporciona uma linearidade na abordagem dos conteúdos, além de visar a integração com outras áreas do conhecimento, pontuamos que a Sequência Didática se configura como “um procedimento simples que prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa” trabalhando “os conteúdos disciplinares de forma integrada” objetivando “uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem” (OLIVEIRA, 2013, p.39).

De forma geral, o presente artigo objetivou compreender a percepção entomológica dos alunos do Ensino Médio através de Sequências Didáticas no Município de Presidente Figueiredo-AM. E, por conseguinte, se detém em analisar como tem ocorrido o ensino de Entomologia no Ensino Médio, para conhecer o processo de ensino e aprendizagem da Entomologia mediante a abordagem da Sequência Didática.

2 METODOLOGIA

O método adotado no estudo corresponde a uma pesquisa participante de natureza qualitativa, que possui instrumentos de coleta de dados tais como questionários, observações e ações que buscaram solucionar o problema levantado. Segundo Peruzzo (2017, p.165) a “pesquisa participante consiste numa investigação efetivada a partir da inserção e na interação do pesquisador no grupo, comunidade ou instituição investigado”, sendo o método que procura proporcionar conhecimentos claros, precisos e objetivos num dado momento sociocultural, levando em conta a ação social.

E quanto ao cunho qualitativo, de acordo com Prodanov; Freitas (2013, p. 70) vemos que é o procedimento que considera “uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”.

Isto é, traz consigo a relevância do relato dos fatos ocorridos no desenrolar da pesquisa, que mediante estes, amplia-se a apresentação de seus resultados, uma vez que permite explorar várias nuances do contexto do estudo em questão, fornecendo assim, resultados que expressem a realidade do mesmo, pois o pesquisador está atrelado a ocasião em que se realiza o estudo, buscando compreender o ponto de vista dos indivíduos participantes (GODOY, 1995).

O estudo foi realizado no município de Presidente Figueiredo, no Estado do Amazonas a 107 km da capital de Manaus, região Norte do Brasil. O lócus da pesquisa foi a Escola Estadual Maria Calderaro, localizada na Avenida Acariquara, número 43, bairro Honório Holdão. A escola possui turmas de ensino básico (Fundamental e Médio) disponíveis nos três turnos. Sendo selecionada devido à realização de estágio supervisionado e por projetos de ensino promovidos pela universidade, onde observou-se defasagens no Ensino de Biologia, e consequentemente no de Entomologia.

Foram selecionadas duas turmas da 3ª série do Ensino Médio do turno matutino, sendo que cada turma possuía aproximadamente 30 alunos, totalizando um espaço amostral de 58

alunos numa faixa-etária de 16-19 anos de idade, os quais assinaram devidamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Considerando como critério de exclusão alunos que não assinaram TCLE.

O questionário foi aplicado aos alunos que integraram o espaço amostral da pesquisa, sendo um instrumento de coleta de dados “constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador (...)”, proporcionando “respostas mais rápidas e mais precisas, menos riscos de distorção pela não influência do pesquisador”, bem como “mais uniformidade na avaliação, em virtude da natureza impessoal do instrumento (MARCONI; LAKATOS, p. 203-204, 2008)”. Sendo estruturado com perguntas fechadas e semiabertas.

Diante das observações realizadas, podemos afirmar que corresponde a “uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade” permitindo a “evidência de dados não constantes do roteiro de entrevistas ou questionários” (MARCONI; LAKATOS, p. 192-193, 2008).

Realizou-se cerca de 06 (seis) encontros com cada turma, sendo que no primeiro e no último foram aplicados os questionários referentes ao pré-teste e pós-teste. No restante dos encontros, foram aplicadas as aulas e as suas respectivas atividades, sendo 04 (quatro) em cada turma, totalizando 12 (doze) aulas referentes à Sequência Didática (SD), expressos na tabela abaixo com suas respectivas metodologias e objetivos:

Tabela 1 - Relação de metodologias e objetivos adotados nas aulas aplicadas.

Aulas	Temas	Metodologia	Objetivos
1^a	Introdução aos insetos	- Aula prática; - Aula expositiva em PowerPoint.	- Conhecer as características gerais dos insetos; - Identificar as diferenças entre insetos e os demais animais invertebrados; - Entender as características do grupo dos insetos.
2^a	Origem evolutiva dos insetos	- Vídeo; - Aula expositiva em PowerPoint.	- Conhecer a origem evolutiva dos insetos; - Identificar os caracteres evolutivos adquiridos pelos insetos;

			- Analisar as características do grupo dos insetos a partir da organização taxonômica e evolutiva.
3 ^a	Características gerais dos insetos	- Demonstrações de insetos desidratados; - Aula expositiva em PowerPoint.	- Compreender a organização corporal dos insetos; - Identificar os caracteres morfológicos dos insetos; - Entender como está organizada a estrutura corporal dos insetos.
4 ^a	Diversidade dos insetos	- Jogo de tabuleiro; - Aula expositiva em PowerPoint.	- Compreender a diversidade e a importância ecológica do grupo dos insetos; Identificar as relações existentes entre os insetos e os demais seres vivos, bem como sua diversidade; - Entender a importância do grupo dos insetos no meio ambiente e a necessidade da conservação da entomofauna.

Fonte: Autores (2018)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O baixo nível de interesse diante das aulas de Biologia pode estar relacionado aos métodos de ensino, como vemos nos resultados expressos na Figura 1, onde os métodos tradicionais foram os mais identificados pelos alunos pois as aulas são trabalhadas, em sua maioria, com métodos repetitivos correspondendo a trabalhos de pesquisa (28%), seminários (24%) e exercícios (22%).

Lembrando que métodos como seminário proporcionam uma ampla discussão do assunto trabalhado, e em aulas de Biologia, traz um debate mais estruturado dos temas controversos que se destacam na atual sociedade. Porém, ao não serem devidamente explorados, tal método passa a perder sua ênfase reflexiva, voltando-se assim, para uma repetição de informações desconexas ao cotidiano do aluno (ROSSASI; POLINARSKI, 2007).

A metodologia de ensino é essencial para a construção do conhecimento, porquanto abarca os meios em que são encadeadas as diferentes atividades na prática educativa,

correlacionando de forma lógica as disciplinas com o contexto em que seus processos de ensino-aprendizagem são dados (ZABALA, 1998).

Apesar de em alguns momentos buscar trabalhar os assuntos referentes a Biologia com métodos inovadores, ainda há uma carência de associá-la a outras disciplinas da grade curricular, bem como com as vivências dos alunos. Dessa forma, não é oportunizado desprender-se dos métodos marcadamente tradicionalistas, pois os alunos passam a focalizar e a prender-se a eles na construção do processo de aprendizagem.

Ressalta-se ainda, que realizar uma dinâmica entre métodos tradicionalistas e inovadores permite uma visão mais ampla do ensino, possibilitando também que o aluno seja instigado a construir o conhecimento através de procedimentos diferentes que visam alcançar o objetivo norteador da aula, identificando-se com aqueles que facilitam compreender o assunto trabalhado, pois cada indivíduo possui suas particularidades ao buscar assimilá-lo (NASCIMENTO; ALVETTI, 2006; ROSSASI; POLINARSKI, 2007).

Fonte: Autores (2018)

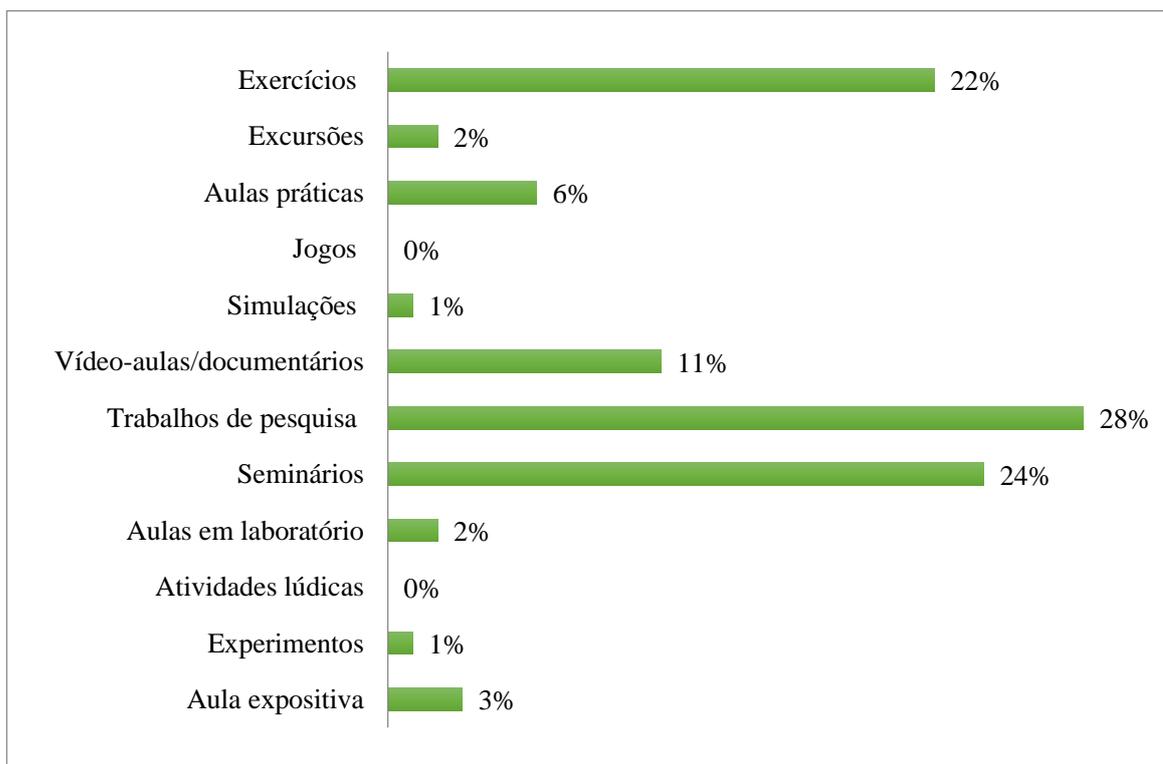
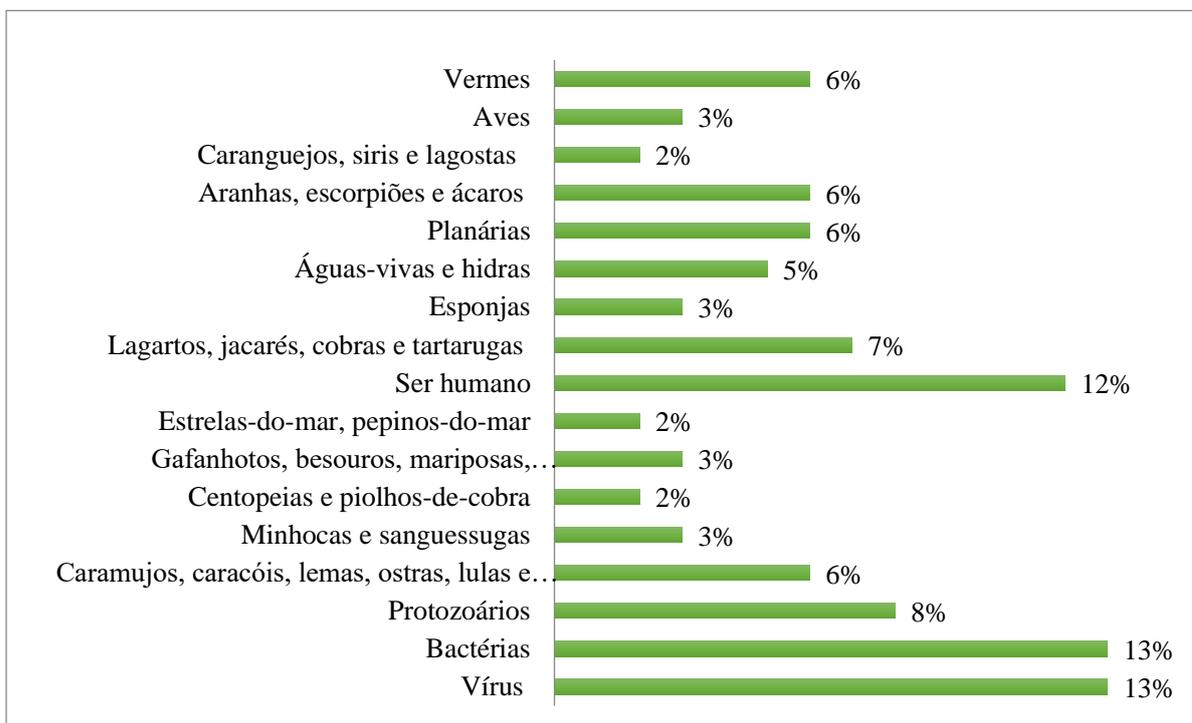


Figura 1 - Metodologias utilizadas nas aulas de Biologia.

Compreendendo que a prática educativa se dá em meio a um contexto sociocultural encrustado por suas singularidades, onde vemos que na atualidade o ensino é pouco embasado, centrado nos conhecimentos que o professor tem a transmitir, tratando-o de forma fragmentada

e reduzida, sendo necessário integrar meios que favoreçam a interdisciplinaridade e contextualização dos assuntos estudados em sala de aula (LUCIETTO, 2016).

Com base na figura 2, vemos que quando questionados sobre os assuntos concernentes a Zoologia, há uma atenção marcadamente voltada para temas relacionados à área da Saúde, Fisiologia e Anatomia, focados na Parasitologia, Engenharia Genética e Biotecnologia, onde os microrganismos são agentes de doenças afetando o bem-estar humano e animal, não atentando para correlação de algumas delas terem por vetores os insetos, nem a relevância ecológica destes organismos.



Fonte: Autores (2018)

Figura 2 – Assuntos caracterizados pelos alunos como mais relevantes para serem estudados em Zoologia.

Temos então, a concepção de uma visão antropocêntrica do ensino de Biologia onde suas nuances estão marcadamente direcionadas para a influência dos outros seres vivos na qualidade de vida do ser humano, deixando de considerar quais as repercussões da ação humana sobre os primeiros, ressaltando que tal relação é caracterizada como uma relação de via dupla que é essencial aos processos ecológicos dados num ecossistema (WOLFF, *et. al*, 2009; ODUM, 2010).

Somatizando a esse fator, notamos que os alunos mantêm-se apáticos a relevância dos insetos no seu dia-a-dia, pois em sua maioria (47%) expressam que o estudo desses organismos

não apresentam utilidade palpável nas situações diárias. De modo oposto, cerca de 37% dos alunos expressaram que é favorável conhecer os insetos, podendo auxiliá-los na identificação dos mesmos, discernindo se é nocivo ou não ao ser humano, de maneira a compreender melhor suas interações com o homem e seus papéis desempenhados no ambiente.

Observamos no aluno 1 (3ª série 1) que afirma: “pode acontecer algo e muitas vezes não sabemos qual a espécie do inseto”, e outros reportam enfaticamente que “a identificação” corrobora a utilidade dos mesmo em situações do cotidiano (ALUNO 2, 3ª série 1,) sendo um meio de “permitir ter mais conhecimento dos acontecimentos” (ALUNO 3, 3ª série 2) que envolvem estes invertebrados.

O aluno 4 (3ª série 1) relata que é importante “saber o que é ou não perigoso”, referindo-se a importância médica destes organismos, sendo voltado “a casos de picadas de insetos” (ALUNO 5, 3ª série 2) . Sendo assim, tais falas confirmam a influência exercida pela visão sociocultural do contexto em que os alunos estão inseridos.

Segundo Trindade; Júnior; Teixeira (2012), a pouca importância dada ao estudo dos insetos ocorre pelo fato de haver uma perspectiva sociocultural negativa encrustada a estes, reproduzindo aspectos pejorativos devido a uma pequena porcentagem ocasionar prejuízos ao homem e seu bem-estar, além de ser realizada pouca contextualização do conteúdo abordado em sala de aula. Sendo assim, buscar trabalhar as vivências diárias dos alunos pode vir ser uma ponte para desconstruir essas feições depreciativas, buscando enfatizar também a importância ecológica dos mesmos.

O Aluno 6 (3ª série 1), enfatiza que é relevante conhecer também “sua função no meio ambiente”, de forma que possa “saber o que acontece” e a influência de suas atividades no ecossistema e nas atividades humanas (ALUNO 7, 3ª série 1). Como caracteriza Arruda e Melo (2018, p. 1), estes organismos exercem um “importante papel ecológico, fazendo parte de cadeias alimentares, sendo agentes polinizadores de plantas e geralmente atuando no processo natural de reciclagem de matéria orgânica, considerando os hábitos alimentares de muitos insetos”.

E, por meio da SD aplicada nas turmas foi possível realizar o redirecionamento dos conceitos referentes aos insetos, sendo evidente uma quantidade significativa em acertos nas questões elencadas no questionário. Uma vez que as sequências didáticas proporcionaram uma abordagem mais contextualizada, reflexiva e significativa, apontando as características dos insetos e a importância desses organismos, outrora ignorada pelos alunos.

No decorrer das aulas ministradas, observou-se também que os alunos tinham aversões a algumas espécies de insetos, como besouros, baratas e mosquitos, devido à visão

marcadamente voltada para os prejuízos à saúde humana, bem como a aparência das estruturas de alguns destes invertebrados. Por outro lado, desconheciam vastamente a morfologia, o ciclo de vida, a fisiologia e a importância ecológica dos mesmos.

Isso foi evidente a partir dos questionamentos realizados durante as aulas, pois interrogavam e buscavam esclarecer dúvidas acerca da influência de alguns destes organismos no bem-estar humano, apontando especialmente o barbeiro e o mosquito-palha. Onde foram esclarecidas as terminologias adequadas aos mesmos e os agentes patogênicos associados a estes.

Para Queiroz e Batalla (2017) as relações sociais desempenhadas pelos insetos no ambiente propicia ao professor aproximar tais conceitos por meio de debates e reflexões partindo daqueles que são nocivos para o homem, para as funções ecológicas essenciais para a subsistência dos ecossistemas, podendo se desprender paulatinamente da visão antropocêntrica e voltar-se para uma visão mais ecocêntrica.

Isso permite aos alunos compreenderem a relevância dos insetos no ambiente podendo atentar para a sua identificação e caracterização morfológica, para a conservação de suas espécies e perceber como situações do cotidiano estão intimamente ligadas a ações dos insetos com outros organismos.

E, com base nas observações realizadas em sala de aula, constatou-se que os alunos tinham pouco conhecimento referente ao conteúdo, não distinguindo a estrutura corporal dos insetos, seu ciclo de vida e o devido emprego de algumas terminologias. Entretanto, com emprego da metodologia notou-se que tais dificuldades foram superadas.

Portanto, a pesquisa confirma a perspectiva antropocêntrica que os insetos são enxergados, assim como a depreciação dos mesmos devido a aparência de algumas espécies. Em contrapartida, através da SD, foi possível ressaltar que exercem papéis fundamentais no ecossistema, tais como a polinização, fonte de alimento para diversos seres vivos, além de favorecerem a reciclagem de nutrientes, participando da decomposição da matéria orgânica, entre outros processos biológicos (WOLFF, *et. al*, 2009).

4 CONCLUSÃO

Perecebe-se a importância de utilizar diferentes métodos no ensino, para auxiliar no processo de aprendizagem mais eficaz. As sequências didáticas podem ser apontadas como um desses métodos que busca desencadear a construção de um conhecimento significativo,

valorizando as vivências dos alunos, suas considerações e opiniões, sendo eles co-construtores do processo de ensino-aprendizagem.

E a partir dos resultados obtidos na pesquisa, foi possível observar que a percepção entomológica dos alunos pôde ser aguçada por meio da metodologia adotada na pesquisa, onde outrora encontrava-se inconsistente e prematura ao ser comparada aos conceitos científicos, sendo ampliados por meio do uso da Sequência Didática que permitiu integrar saberes referentes aos insetos em sala de aula, promovendo a compreensão significativa de seus conceitos, impulsionando os processos de ensino-aprendizagem, que outrora eram encarados superficialmente, desassociados das vivências dos alunos.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Idaiana Fernanda Souza de; MELO, Viviane Lúcia dos Santos Almeida de. Desmistificando os insetos: alternativas para o ensino de entomologia com estudantes do ensino médio no município de Bom Jardim – PE. *In: V CONEDU*, 5., 2018, Pernambuco. **Anais [...]** Pernambuco, 2018. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID26_10092018003157.pdf. Acesso em: 24 jan. 2019.

BATISTA, Rozilene da Costa. Sequência didática–ponderações teórico-metodológicas. *In: - Didática e prática de ensino no contexto político contemporâneo: cenas da Educação Brasileira. In: XVIII ENDIPE*, 18., 2016, Mato Grosso. **Anais [...]** Mato Grosso, 2016. Disponível em: <http://www.ufmt.br/endipec2016/downloads/233_9937258.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

GODOY, Arlinda Schimidt. Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, 1995. p. 57-63. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/38183>. Acesso em: 31 jan. 2019.

GONZAGA, Patricia da Cunha, *et. al.* A prática de ensino de biologia em escolas públicas: perspectivas na visão de alunos e professores. *In: XVI ENDIPE*, 16., 2012, Campinas. **Anais [...]** Campinas, 2012. Disponível em: http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2600p.pdf. Acesso em: 18 jan. 2019.

LUCIETTO, Daiane Nascimento de Souza. **Formação e ação de professores de biologia**: uso de software contendo uma sequencia didática no ensino da fotossíntese para alunos do ensino médio. 2016. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <http://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/sdownload/3456>. Acesso em: 18 jan. 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2008.

MATOS, Cláudia Helena Cysneiros. *et. al.* Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Pernambuco. v. 9, n. 1, 2009. p. 19-23. Disponível em: <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/3matos-51816c32b2719.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2018.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; ALVETTI, Marco. Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física. **Revista Ciência & Ensino**, São Paulo, vol. 1, n. 1, 2006. p. 29-39. Disponível em: <http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/issue/view/14>. Acesso em: 02 jul. 2018.

ODUM, Eugene. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo. Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.

555

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

PERUZZO, Cicilia Krohling. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante à pesquisa-ação. **Revista Estudos de las culturas contemporaneas**, Colima, v. 23, n. 3(especial), 2017. p. 161-190. Disponível em: <http://dailnet.unirioja.es/descarga/articulo/5902964.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/mídias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef/E-book%2520Metodologia%2520do%2520Trabalho%2520Cientifico.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2019.

QUEIROZ, Nathália. BATALLA, Judith Font .O uso de insetário como metodologia ativa para o ensino de zoologia. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Rio Grande do Sul, ano XVI, n. 61, 2017. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2921>. Acesso em: 18 jan. 2019.

ROSSASI, Lucilei Bodaneze. POLINARSKI, Celso Aparecido. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia**: uma perspectiva a partir da prática docente. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_lucilei_bodaneze_rossasi.pdf. Acesso em: 18 jan. 2019.

TRINDADE, Oziel Santana Neri; JÚNIOR, Juvenal Cordeiro Silva; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n. 03, 2012. p. 37-50. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n3/1983-2117-epec-14-03-00037.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2019.

WOLFF, *et. al.* Ciência na escola, os princípios da ecologia profunda através do estudo dos insetos e do meio ambiente. **Revista Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, 2009. p. 77-80. Disponível em: http://www.researchgate.net/profile/Vera_Wolff/publication/262876408_Ciencia_na_escola_os_principios_da_ecologia_profunda_atraves_do_estudo_dos_insetos_e_do_meio_ambiente/links/0046353910fdd82631000000/Ciencia-na-escola-os-principios-da-ecologia-profunda-atraves-do-estudo-dos-insetos-e-do-meio-ambiente.pdf. Acesso em: 28 jan. 2019.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ACESSO A BASE DE CONHECIMENTO DE PROFESSORES DE FÍSICA: PROCEDIMENTOS DE PESQUISA ADOTADOS NO BRASIL

Stela Silva Lima^a, Marta Maria Pontin Darsie^b Geison Jader Mello^c

^aRede Amazônica em Educação em Ciências (REAMEC/UFMT/IFMT)

^bRede Amazônica em Educação em Ciências (REAMEC/UFMT)

^cPrograma de Pós-graduação em Ensino (PPGE/IFMT)

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Física;
Conhecimento Profissional;
Conhecimento docente.

E-mail:

^a stela.lima@cba.ifmt.edu.br

^b marponda@uol.com.br

^c geison.mello@cba.ifmt.edu.br

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

A descrição da base de conhecimento de professores é foco de pesquisas na área da educação a décadas. Ao longo dos anos uma pluralidade de procedimentos, técnicas e instrumentos de pesquisa foram desenvolvidos e/ou aplicados com o intuito de melhor compreender os componentes desta base de conhecimento, assim como seu processo de construção. Neste contexto, este artigo visa identificar os diferentes procedimentos e/ou instrumentos de pesquisa adotados para acessar a base de conhecimento docente na condução de pesquisas em Ensino de Física. Para tanto se conduziu uma revisão sistemática da literatura para identificação dos instrumentos de pesquisa adotados durante o século XXI no âmbito nacional. Na sequência, fez-se uma revisão bibliográfica para caracterização dos procedimentos e/ou instrumentos de pesquisa identificados. Os resultados apontam que, em sua maioria, as investigações utilizam múltiplos procedimentos e/ou instrumentos de pesquisa, sendo a CoRe o mais comum seguido da Análise de documentos e Entrevistas.

1 INTRODUÇÃO

A identificação dos conhecimentos necessários aos professores para ensinar cada disciplina tem sido foco recorrente das pesquisas educacionais desde o final do século passado (SHULMAN, 1986; GESS-NEWSOME, 1999; PARK e OLIVER, 2008; CARRILLO *et al.*, 2014; LIMA, 2018; SOARES, 2019). A importância do tema é lastreada na busca pela distinção profissional (NÓVOA, 2017) que, por sua vez, perpassa pelo aprimoramento da formação docente e a consequente melhoria do processo de ensino-aprendizagem (SHULMAN, 2005; FERNANDEZ, 2011).

As contribuições das pesquisas sobre a base de conhecimento de professores podem subsidiar ações de cunho estruturante, como a definição da estrutura de cursos iniciais com maior integração entre os conhecimentos didáticos e os conteúdos da área fim (GESS-

NEWSOME, 1999). Assim como podem concentrar-se no desenvolvimento de ações com foco em conteúdos específicos, como por exemplo, a identificação dos conhecimentos necessários para ensino de tópicos considerados especialmente desafiadores em termos de aprendizagem (MORIEL JUNIOR, 2014; MONTES e CARRILLO, 2015), e o desenvolvimento de materiais e produtos destinados à formação docente, tais como, questões para o desenvolvimento do conhecimento necessário para ensinar divisão de frações (MORIEL JUNIOR *et al.*, 2017) e o KIT MTSK ¹.

De modo a atender esta ampla gama de objetivos de pesquisa, variados procedimentos e instrumentos de pesquisa foram propostos ao longo dos anos para investigação do conhecimento de professores em diversas disciplinas (LOUGHRAN *et al.*, 2001; KOEHLER; SHIN; MISHRA, 2012; MORRISSON e LUTTENEGER, 2015), cada qual com características específicas, com atributos positivos e negativos, e muitas vezes complementares. Assim a escolha de determinado procedimento ou instrumento de pesquisa baseia-se principalmente em sua adequação aos distintos propósitos investigativos e contextos de pesquisa (BAXTER e LEDERMAN, 1999).

Além da variação em função dos objetivos do estudo, há predominâncias distintas nas diversas áreas de conhecimento. Fato este observado na Química, por exemplo, que apresenta maior incidência do uso de Testes e Questionários, do que as Ciências Naturais e a Matemática (GOES, 2014).

Assim, justifica-se o interesse em compreender os procedimentos e instrumentos de pesquisa aplicados nas investigações sobre a base de conhecimento de professores de Física no Brasil. Desta forma, tem-se por objetivo do presente artigo identificar os diferentes procedimentos e instrumentos de pesquisa adotados nas pesquisas que investigam os conhecimentos de professores de Física no Brasil durante o século XXI e analisar suas principais potencialidades e restrições.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa é de cunho documental, em sua primeira etapa realizou-se uma revisão sistemática da literatura (MORANDI e CAMARGO, 2015), de modo a identificar os procedimentos e instrumentos de pesquisa adotados para estudo da base de conhecimento de professores de Física. Na sequência, para aprofundar a compreensão destes, procedeu-se a

¹ Protótipo apresentado no WorkIF 2018, Cuiabá-MT.

uma revisão bibliográfica direcionada a obras que descrevessem as principais características dos resultados obtidos com sua aplicação bem como possíveis lacunas.

Para busca das pesquisas selecionou-se periódicos com Qualis igual ou maior a B3 junto a CAPES. A busca limitou-se aos periódicos da área de avaliação Ensino e Educação que contivessem ‘Física’ ou ‘Ciências’ em seu título. Os resultados da busca incluíam periódicos nacionais e internacionais. Apesar de a revisão sistemática ter por escopo o âmbito acadêmico brasileiro, entende-se que os periódicos internacionais, por sua fácil identificação em função de sua qualificação pela CAPES, compõem a base de publicações científicas disponíveis aos pesquisadores nacionais, mesmo que não sejam pesquisas conduzidas nas fronteiras do país. Assim, estas publicações foram mantidas na base de dados da pesquisa.

Além dos periódicos, as buscas também foram conduzidas no Catálogo de Teses e Dissertações CAPES. Os descritores usados na busca foram: “conhecimento profissional”, “conhecimento docente(s)”, “conhecimento de/do(s) professor(es)”, “conhecimento de/do(s) docente(s)”. Nos casos de baixo retorno das buscas utilizou-se a conjugação de termos que compunham estes descritores como, por exemplo, “conhecimento” AND/+ “docente”. Houve caso de periódicos que, devido ao pequeno índice de retorno, pesquisou-se apenas o descritor “conhecimento”. Os mesmos descritores foram usados em espanhol, ou em italiano, para os periódicos em língua estrangeira. O intervalo das buscas foi do ano 2001 ao ano de 2018.

Na sequência realizou-se a leitura inspeccional de títulos e resumos para pré-seleção dos estudos adequados à revisão sistemática. A leitura analítica das obras foi realizada na sequência, apenas nos estudos pré-selecionados. Após a leitura analítica obteve-se o grupo de estudos pós-selecionados que formam o conjunto analisado para este artigo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados trazem inicialmente a descrição do retorno do processo de busca e das etapas de pré e pós-seleção da revisão sistemática, que culminaram na delimitação do grupo de obras que compuseram esta pesquisa. Uma vez apresentadas as referências utilizadas, expõem-se os procedimentos e instrumentos de pesquisas adotados nestes estudos e a relação entre estes e os objetivos de cada pesquisa. Após a apresentação destes resultados descritivos, procede-se a caracterização das potencialidades e limitações dos procedimentos e instrumentos de pesquisa adotados tendo-se por base as referências consultadas no processo de investigação e as próprias obras pós-selecionadas.

3.1 Identificação dos estudos pós-selecionados

Foram identificados 13 periódicos na área de avaliação ‘Educação’ e/ou ‘Ensino’ que atendessem ao critério de seleção, destes 9 eram publicações nacionais, 3 publicações na língua espanhola e 1 em italiano. Nesta base foram identificados 272 estudos que se enquadravam aos parâmetros de busca, ou seja, descritores e intervalo temporal. Enquanto no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES foram localizadas 35 obras. Neste universo, de 307 estudos, foram pré-selecionadas, após a leitura inspeccional dos títulos e resumos, 32 publicações. Após a leitura analítica dos estudos pré-selecionados 10 foram pós-selecionados, estes estão referenciados no Quadro 1.

<i>Autores</i>	<i>Tipo</i>	<i>Idioma</i>
Brines, Solaz e Sanjosé (2016)	Artigo	Espanhol
Cortes Junior e Sá (2017)	Artigo	Português
Cunha (2017)	Dissertação	Português
Favretto (2018)	Dissertação	Português
Lescano, Sánchez e Lorenzo (2018)	Artigo	Espanhol
Lima (2018)	Dissertação	Português
Melo e Cañada (2018)	Artigo	Espanhol
Melo, Cañada e Díaz (2017)	Artigo	Espanhol
Rocha, Roa e Stoessel (2017)	Artigo	Espanhol
Silva e Martins (2018)	Artigo	Português

Quadro 1 - Resultado das avaliações das dimensões dos estudos

Fonte: Produção dos autores

3.2 Instrumentos de pesquisa adotados nos estudos pós-selecionados

Dentre os 10 textos pós-selecionados há a adoção de 16 diferentes procedimentos e instrumentos de pesquisa, estes foram agrupados em 6 tipos distintos, sendo eles: (i) Análise de documentos; (ii) Entrevistas; (iii) Observações; (iv) Representação de Conteúdo (CoRe); (v) Questionários de perguntas abertas; e (vi) Revisão bibliográfica. O detalhamento dos procedimentos e instrumentos de pesquisa adotados em cada estudo encontra-se no Quadro 2.

<i>Referências</i>	<i>Instrumentos de pesquisa adotados no estudo</i>
Melo e Cañada (2018)	Análise de documentos (Análise de documentos de Planejamento; Análise do diário de campo do pesquisador; Registro Etnográfico); Questionário de perguntas abertas; CoRe (Representação de conteúdo); Entrevistas

Melo, Cañada e Díaz (2017)	Análise de documentos (Análise de documentos de Planejamento; Análise de currículo; Análise de diário de aula); Questionário de perguntas abertas; CoRe (Representação de conteúdo); Entrevistas; Observações (Observação e Gravação de aulas)
Rocha, Roa e Stoessel (2017)	Análise de documentos (Análise de diário de aula; Análise de documentos de planejamento); CoRe (Representação de conteúdo); Entrevistas; Observações (Observação e Gravação de aulas; Debates em grupo)
Cunha (2017)	Questionário de perguntas abertas; Entrevistas; Observações (Análise de encontros de Planejamento; Observação e Gravação de orientações de estágio)
Favretto (2018)	Análise de documentos (Análise de livro didático); CoRe (Representação de conteúdo); Entrevistas; Observações (Observação e Gravação de aulas)
Cortes Junior e Sá (2017)	CoRe (Representação de conteúdo); Entrevistas
Lima (2018)	Análise de documentos (PaP-eRs - Relatórios de experiência profissional pedagógica); Revisão Bibliográfica
Lescano, Sánchez e Lorenzo (2018)	Análise de documentos (Análise de diário de aula e Relato das interações do professor com os pesquisadores) CoRe (Representação de conteúdo)
Brines, Solaz e Sanjosé (2016)	CoRe (Representação de conteúdo)
Silva e Martins (2018)	Revisão Bibliográfica

Quadro 2 – Relação dos instrumentos de pesquisa adotados em cada estudo pós-selecionado

Fonte: Produção dos autores

Observa-se que apenas 2 estudos adotam um único procedimento de pesquisa, 3 obras adotam 2 e os demais adotam 4 ou mais opções. A adoção de vários procedimentos e/ou instrumentos de pesquisa é uma tendência nas pesquisas sobre a base de conhecimento de professores (GOES, 2014), muito em função da complexidade do processo de explicitar conhecimentos implícitos e não facilmente detectáveis (FERNANDEZ, 2011). Desta forma os pesquisadores se valem de múltiplas estratégias e fontes de dados de modo a minimizar a existência de lacunas nos resultados e assim obterem um panorama geral do conhecimento dos professores para o conteúdo foco da pesquisa (BAXTER e LEDERMAN, 1999).

Ignorando-se as repetições de um mesmo tipo de procedimento de pesquisa em um mesmo estudo, tem-se que a CoRe é a mais presente, sendo usado em 7 dos 10 estudos, seguido pelo uso de Entrevistas e Análise de documentos, que são adotados em 6 estudos. A

associação destes três instrumentos de pesquisa está presente em 4 estudos, sendo esta a combinação predominante no grupo de obras analisadas.

Considerando que os objetivos de pesquisa influenciam a escolha das metodologias em uma investigação e, conseqüentemente, os procedimentos e instrumentos de pesquisa adotados, fez-se a identificação dos focos centrais dos objetivos gerais de cada investigação para agrupá-los. Foram identificados 4 tipos de objetivos gerais que representam o foco central destes diversos objetivos. Paralelamente, fez-se discriminação dos procedimentos e/ou instrumentos de pesquisa adotados para persecução de tais objetivos. O cruzamento destes dados está apresentado no Quadro 3, de modo a permitir ao leitor uma visão geral das diversas combinações adotadas para cada tipo de objetivo estabelecido.

<i>Objetivo do estudo</i>	<i>Instrumentos de pesquisa adotados no estudo</i>
Identificação da base de conhecimentos de professores de tópicos específicos	Análise de documentos; CoRe; Entrevistas; Observações (ROCHA; ROA; STOESEL, 2017) CoRe (BRINES; SOLAZ; SANJOSÉ, 2016) Análise de documentos; CoRe; Entrevistas; Observações (FAVRETTO, 2018) CoRe; Entrevistas (CORTES JUNIOR e SÁ, 2017)
Análise do desenvolvimento da base de conhecimento de professores após intervenção	Análise de documentos; Questionário de perguntas abertas; CoRe; Entrevistas; Observações (MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017) Questionário de perguntas abertas; Entrevistas; Observações (CUNHA, 2017) Análise de documentos; CoRe (LESCANO; SÁNCHEZ; LORENZO, 2018)
Proposição de modelo para caracterizar a base de conhecimento de professores de Física	Análise de documentos; Revisão Bibliográfica (LIMA, 2018) Revisão Bibliográfica (SILVA e MARTINS, 2018)
Influência dos aspectos afetivos no desenvolvimento da base de conhecimentos de professores.	Análise de documentos; Questionário de perguntas abertas; CoRe; Entrevistas (MELO e CAÑADA, 2018)

Quadro 3 – Instrumentos de pesquisa adotados para cada tipo de objetivo geral

Fonte: Produção dos autores

Com intuito de verificar-se a existência, ou não, de uma correlação entre o objetivo da pesquisa e os procedimentos e instrumentos de pesquisa adotados fez-se o cruzamento entre ambos nos 10 estudos pós-selecionados. O resultado pode ser observado na Figura 1. Percebe-se que Revisão bibliográfica foi adotada apenas pelos dois estudos que tinham por objetivo a proposição de modelo, tendo este sido o único procedimento de Silva e Martins (2018), enquanto Lima (2018) também adotou a análise de documentos.

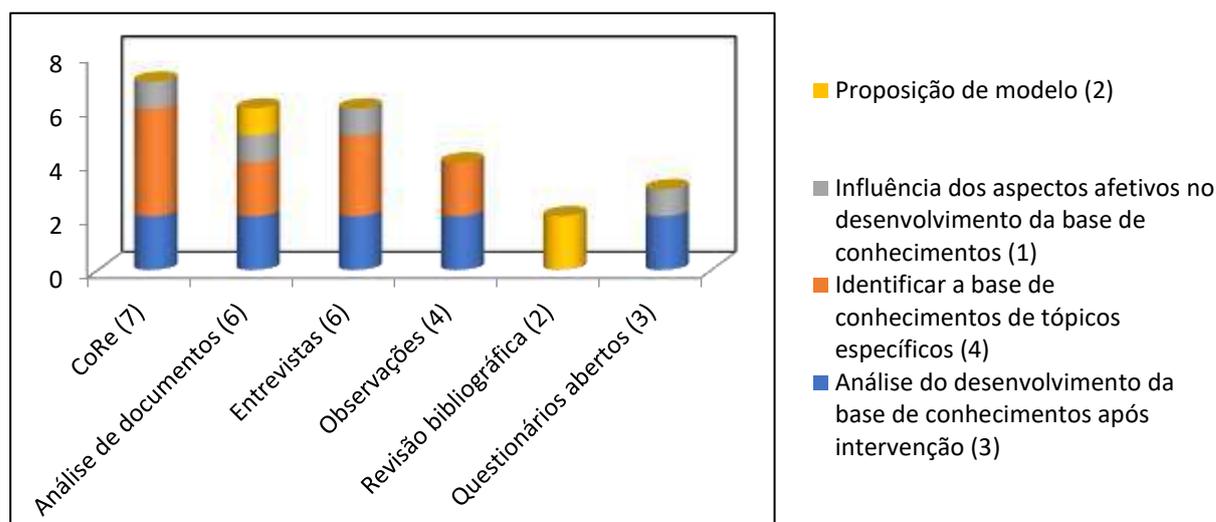


Figura 1 – Instrumentos de Pesquisa adotados para cada objetivo de pesquisa
Fonte: Produção dos autores

A pesquisa de Melo e Cañada (2018), que estuda a influência dos aspectos afetivos no conhecimento dos professores, adota quatro tipos de procedimento/instrumento de pesquisa, não sendo possível afirmar que há uma correlação entre objetivo e esta escolha. O mesmo ocorre com os demais estudos. A única correlação que se percebe com mais nitidez é que todos os estudos cujo objetivo é identificar o conhecimento de tópicos específicos adotam a CoRe, porém a baixa amostragem da presente pesquisa não permite generalizações.

Percebe-se, também, que a Análise de documentos é adotada em estudos com todos os quatro tipos de objetivos, enquanto as Entrevistas e a CoRe só não são adotadas em pesquisas que visam à proposição de modelos. Estes dois procedimentos de pesquisa, Entrevistas e CoRe, são os mais frequentemente adotados nas investigações que tem por objetivo identificar a base de conhecimento de professores de um tópico específico.

Ainda no tocante aos aspectos metodológicos, tem-se uma clara delimitação quanto ao delineamento da pesquisa conforme o objetivo estabelecido. As duas pesquisas que propuseram modelos são teóricas baseadas em revisão bibliográfica e análise de documentos. As outras 8 pesquisas são empíricas e todas adotam o estudo de caso, destas nenhuma se propõem a ter suas conclusões extrapoladas para grandes generalizações e sim, permitir pequenas inferências em casos cujos contextos sejam similares ao estudado.

A descrição das principais características dos procedimentos e instrumentos de pesquisa identificados, bem com suas vantagens e limitações são descritas a seguir, as considerações apresentadas embasam-se nas colocações dos próprios autores dos estudos pós-selecionados bem como em outras referências sobre o tema.

3.2.1 Representação de Conteúdo (CoRe)

A Representação de Conteúdo (CoRe) é composta, basicamente, por um conjunto de 8 perguntas, a serem respondidas em grupos de 3 a 4 professores, sobre o processo de ensino de um conteúdo específico de ciências. Durante sua aplicação, no decorrer do debate, o pesquisador busca captar e registrar as ‘grandes ideias’ apresentadas pelo grupo de docentes sobre cada um dos oito aspectos abordados.

A CoRe foi inicialmente apresentada por seus autores para aplicação conjunta com os Relatórios de Experiência Profissional Pedagógica (PaP-eRs). Neste conjunto de instrumentos a CoRe representa a compreensão do professor sobre um conteúdo particular e os PaP-eRs trazem as práticas pedagógicas associadas a este conteúdo (LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004). Para os autores, a capacidade de concretizar a base de conhecimento docente, de modo explícito e compreensível para outros professores, baseia-se na utilização conjunta da CoRe e dos PaP-eRs.

Nenhum dos sete estudos pós-selecionados que adotam a CoRe a utilizam junto com PaP-eRs, restringindo-se, assim, a identificação das ideias centrais para o ensino dos conteúdos. Esta característica generalista na descrição dos conhecimentos ocorre nos resultados apresentados (BRINES; SOLAZ; SANJOSÉ, 2016; FAVRETTO, 2018), que apontam a identificação de componentes da base de conhecimento de professores, como currículo (CORTES JUNIOR e SÁ, 2017) ou características desta base de conhecimentos (ROCHA; ROA; STOESSEL, 2017), sem apresentar resultados que possam ser generalizados (FAVRETTO, 2018) ou ampliados para outras situações de ensino (LESCANO; SÁNCHEZ; LORENZO, 2018).

Apesar das limitações apontadas, em todos os sete estudos, que adotam a CoRe, os autores apontam que esta é efetiva para explicitação dos conhecimentos de professores de modo a permitir a identificação de aspectos que não são usualmente verbalizados pelos docentes (BRINES; SOLAZ; SANJOSÉ, 2016; CORTES JUNIOR e SÁ, 2017; MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017; ROCHA; ROA; STOESSEL, 2017; FAVRETTO, 2018; LESCANO; SÁNCHEZ; LORENZO, 2018; MELO e CAÑADA, 2018).

A adoção da CoRe como único procedimento de pesquisa ocorreu em apenas 1 estudo (BRINES; SOLAZ; SANJOSÉ, 2016), os demais valem-se da associação de outros procedimentos ou instrumentos de pesquisa que, potencialmente, poderiam complementar as informações gerais da CoRe. São exemplos: a observação e gravação de aula (MELO;

CAÑADA; DÍAZ, 2017; ROCHA; ROA; STOESSEL, 2017; FAVRETTO, 2018), a análise de diário de aula (LESCANO; SÁNCHEZ; LORENZO, 2018), a análise de documentos de planejamento e a análise do diário de campo do pesquisador (MELO e CAÑADA, 2018) e entrevistas (CORTES JUNIOR e SÁ, 2017).

3.2.2 Análise de documentos

A pesquisa documental utiliza-se de documentos, na maioria das vezes, ainda não tratados analiticamente como fonte de dados (GIL, 2008). A análise de documentos foi adotada em 6 pesquisas pós-selecionadas, porém sempre em associação com outros procedimentos ou instrumentos de pesquisa, que, na maioria dos casos, envolviam o contato direto com os professores. A única obra, deste grupo, que tem característica apenas documental é a que tem por objetivo a proposição de modelo (LIMA, 2018).

A adoção de procedimentos de análises que incluem a identificação, análise e categorização dos conhecimentos identificados, está presente em todos os estudos pós-selecionados deste grupo. A referência à análise conteúdo é bastante variável entre estes, porém o processo de classificação e agrupamento para posterior análise é um ponto comum.

A falta de clareza quanto ao processo de análise dificultou, em alguns casos, a identificação da contribuição específica dos documentos analisados na construção dos resultados apresentados. Há casos em que não há apresentação de detalhamento de nenhum dos documentos (LESCANO; SÁNCHEZ; LORENZO, 2018; MELO e CAÑADA, 2018), enquanto em outro é possível identificar pequenos exemplos de informações extraídas de cada documento (MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017) e há, também, aquele que descreve o objetivo e os resultados de cada documento (ROCHA; ROA; STOESSEL, 2017).

3.2.3 Entrevistas

A entrevista é um dos procedimentos de coleta de dados mais usado em pesquisas qualitativas nas ciências sociais (GASKELL, 2002; GIL, 2008). Basicamente, o processo de entrevista visa por meio de uma conversa assimétrica, na qual os pesquisadores buscam coletar dados sobre uma temática específica, obter informações sobre o que os sujeitos da pesquisa planejam, fazem, creem, bem como suas motivações (GIL, 2008).

Todos os 6 estudos deste grupo adotam a entrevista semiestruturada, na qual um ou mais respondentes são conduzidos pelos tópicos de interesse pelo entrevistador, havendo um roteiro pré-determinado, porém não inflexível. A elaboração do roteiro foi norteadas pelas perguntas da CoRe em 2 estudos, sendo que em um há a exclusão e inclusão de perguntas

(CORTES JUNIOR e SÁ, 2017) e no outro a adaptação limita-se a condução da entrevista de modo individual e não coletivo (FAVRETTO, 2018).

Nos outros 4 estudos a entrevista é conduzida individualmente e tem por objetivo declarado o aprofundamento no conhecimento dos sujeitos da pesquisa (CUNHA, 2017; MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017; ROCHA; ROA; STOESSEL, 2017; MELO e CAÑADA, 2018). O uso das informações obtidas na entrevista para complementar e/ou confirmar as conclusões dos pesquisadores é nítida no relato dos resultados de Cunha (2017).

Apesar de não ser recorrente em outros estudos, no texto de Rocha, Roa e Stoessel (2017) há a apresentação de pontos nos quais as informações obtidas na entrevista mostraram-se incompatíveis com o documento de planejamento analisado (ROCHA; ROA; STOESSEL, 2017). Este aspecto mostra como a entrevista permite a obtenção de dados em maior profundidade do que a análise de documentos ou o uso de questionários (GIL, 2008).

3.2.4 Observações

A observação permite ao pesquisador a percepção direta dos fatos, o que tende a reduzir a subjetividade envolta em pesquisas sociais (GIL, 2008). Sua utilização como procedimento de coleta de dados requer um planejamento prévio e um claro objetivo de pesquisa, sua adoção auxilia na identificação de fatos, crenças e concepções, mesmo que estes não sejam declarados pelos sujeitos (MARCONI e LAKATOS, 2003).

No entanto a adoção da observação como única fonte de dados torna os resultados da investigação limitados ao episódio de ensino observado, que pode contemplar apenas parte dos conhecimentos do professor sobre o tópico (BAXTER e LEDERMAN, 1999; LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004). A observação não foi adotada como única fonte de dados em nenhum dos 4 estudos que a adotam (CUNHA, 2017; MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017; ROCHA; ROA; STOESSEL, 2017; FAVRETTO, 2018). Todas estas pesquisas utilizaram outros procedimentos e/ou instrumentos de pesquisa que oportunizavam aos professores a articulação de seus conhecimentos.

As aulas foram o foco das observações em dois estudos, em ambos o objetivo é identificar os conhecimentos mobilizados pelos docentes no episódio de ensino (MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017; FAVRETTO, 2018). A pesquisa de Cunha (2017) descreve a observação e gravação dos encontros de planejamento e das orientações de estágios de dois licenciandos sujeitos da pesquisa. A pesquisa de Rocha, Roa e Stoessel (2017) adota a

observação participante, porém, este último estudo ainda encontra-se em desenvolvimento e os resultados das observações feitas não foram descritos na obra publicada.

3.2.5 Questionários abertos

Os questionários são composto por perguntas específicas que traduzem os objetivos da pesquisa, sua principal diferença para a entrevista é que as respostas são fornecidas por escrito pelos sujeitos (GIL, 2008). Os questionários abertos são adotados em três estudos pós-selecionados, porém o estudo sobre a influência dos aspectos afetivos no desenvolvimento da base de conhecimento docente não apresenta informações sobre sua formulação, aplicação ou resultados, apenas menciona seu uso (MELO e CAÑADA, 2018).

Nos outros dois estudos os parâmetros usados no delineamento dos questionários está claro, sendo que, apesar de ambos terem por objetivo o estudo do desenvolvimento da base de conhecimento dos professores, o uso do questionário tinha objetivos distintos. Em um o questionário foi concebido como mais uma fonte de dados para identificação dos conhecimentos docentes sobre o tema, abrangendo aspectos disciplinares e pedagógicos (CUNHA, 2017). Já no outro estudo, o questionário apresenta um foco específico e aborda apenas as estratégias de ensino que o professor considera para o ensino de física e o papel do planejamento do processo ensino-aprendizagem (MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017).

Nos textos de ambas as pesquisas não foi possível identificar especificamente as conclusões obtidas com o questionário, pois os resultados são apresentados de modo integrado, sem a distinção de suas fontes.

3.2.6 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica caracteriza-se pela produção de novas informações a partir de estudos anteriores abordados sob uma nova perspectiva (MARCONI e LAKATOS, 2003). Uma das principais vantagens deste tipo de pesquisa é o acesso a uma rede de conhecimentos muito mais ampla do que seria possível pela pesquisa empírica (GIL, 2008). Os dois estudos que adotam esta abordagem têm por objetivo a proposição de modelo para descrição da base de conhecimento de professores de Física (LIMA, 2018; SILVA e MARTINS, 2018).

A contribuição da revisão bibliográfica nos modelos propostos é observada em ambas as pesquisas pós-selecionadas. No entanto fica claro, na análise dos estudos, que a revisão bibliográfica não foi adotada para acesso a base de conhecimentos de professores, aspecto que é reforçado pela ausência da revisão bibliográfica na metodologia de mais de 2.800 estudos de revisão sistemática sobre o tema (GOES, 2014).

4 CONCLUSÃO

Após a identificação, caracterização e análise dos procedimentos e instrumentos de pesquisa adotados nas pesquisas que investigam a base de conhecimento de professores de Física obteve-se um panorama sobre suas características, potencialidades e limitações.

Observa-se que as pesquisas sobre a base de conhecimento de professores de Física no âmbito nacional adotam, em sua maioria, múltiplas fontes de dados, com características complementares, como por exemplo, a Observação da aula e a Entrevista. Este tipo de percurso metodológico valoriza um aspecto essencial do conhecimento de professores, que é sua manifestação contextualizada, sem que este domine, de modo exclusivo, a abordagem investigativa, uma vez que esta inclui também a articulação teórica, por parte do professor, de seus conhecimentos. Deste modo os resultados obtidos representam uma visão ampla da base de conhecimento dos professores de Física.

No entanto, a adoção de vários procedimentos e/ou instrumentos de pesquisa dificultaram a identificação da contribuição específica de cada um nas conclusões de algumas pesquisas, uma vez que os resultados foram apresentados a partir da junção de fragmentos de informações provenientes destas diversas fontes.

O uso de fonte de dados puramente teóricas foi adotado apenas nas pesquisas que tinham por objetivo a proposição de modelos, as demais envolviam fontes empíricas. Apenas um estudo foi conduzido de modo desvinculado a prática da sala de aula e seus resultados foram os que apresentaram características mais genéricas. Fato que reforça a influência do contexto na construção e desenvolvimento da base de conhecimento de professores.

A descrição apenas das ideias centrais dos conhecimentos foi uma característica presente em todos os oito estudos empíricos analisados. Observa-se que todos se valem do estudo de caso e, virtualmente, da análise de conteúdo. O uso do termo virtualmente deve-se ao fato de, pelo menos na descrição feita nos textos analisados, não serem contempladas as etapas de identificação, codificação e categorização para posterior inferência e interpretação.

Outra possível causa para a descrição não específica dos conhecimentos pode ser a adoção parcial da proposta de Loughran, Mulhall e Berry (2004), ou seja, o uso da CoRe, que representa a compreensão do professor sobre o conteúdo, sem que esta seja associada aos PaP-eRs, que teriam por função identificar as práticas pedagógicas específicas associadas a este conteúdo. O uso conjunto da CoRe e dos PaP-eRs visa explicitar a base de conhecimento de professores de modo compreensível para seus pares.

Apesar de nenhum dos estudos analisados abordar o impacto do conhecimento dos professores na aprendizagem dos estudantes, acredita-se que a divulgação clara e precisa dos resultados poderiam impactar positivamente na compreensão dos alunos. O estudo desta relação, conhecimento de professores e desempenho estudantil, é uma lacuna identificada neste artigo que pode ser preenchida por estudos futuros.

Acredita-se que para as pesquisas, sobre a base de conhecimento de professores de Física, causarem real impacto no aprendizado dos alunos uma etapa necessária é a identificação sistemática destes conhecimentos. Este caminho vem sendo trilhado na disciplina da Matemática há alguns anos e já estão em desenvolvimento materiais e produtos para formação de professores baseados nesta identificação. A Física pode valer-se da mesma estratégia para, além de melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes, promover a valorização profissional docente, identificando-o como detentor de conhecimentos especializados que ultrapassam o mero conhecimento do conteúdo.

REFERÊNCIAS

- BAXTER, J. A.; LEDERMAN, N. G. Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In: GESS-NEWSOME, J. e LEDERMAN, N. G. (Ed.). **Examining Pedagogical Content Knowledge**. Science & Technology Education Library: Springer, Dordrecht, 1999. cap. 6, p.147-161. ISBN 978-0-306-47217-6.
- BRINES, A. B.; SOLAZ, J. J.; SANJOSÉ, V. Estudio exploratorio comparativo del conocimiento didáctico del contenido sobre pilas galvánicas de profesores de secundaria en ejercicio y en formación. **Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 34, n. 2, p. 0107-127, 2016. ISSN 2174-6486.
- CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; MONTES, M. A.; ESCUDERO-ÁVILA, D.; FLORES-MEDRANO, E. **Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas**. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, 2014. 93 p.
- CORTES JUNIOR, L. P.; SÁ, L. P. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo no Contexto da Educação Ambiental: Uma Experiência com Mestrandos em Ensino de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, 2017. ISSN 1983-2117.
- CUNHA, L. S. **O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de licenciandos em Física numa proposta realizada através da parceria universidade-escola**. 2017. 110 f. f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Programa de pós-graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2017, 2017.
- FAVRETTO, T. F. **Ciências nos Anos Iniciais: Uma Investigação das Manifestações do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Sobre o Conceito de Energia**. 2018. 191 f.

Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018, 2018.

FERNANDEZ, C. PCK-Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS 8, 2011. p.1-12.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W. e GASKELL, G. (Ed.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual pratico**. 2a Ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2002. p.64-89. ISBN 85.326.2727-7.

GESS-NEWSOME, J. Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation. In: GESS-NEWSOME, J. e LEDERMAN, N. G. (Ed.). **Examining pedagogical content knowledge**: Springer, 1999. p.3-17.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6a edição, Editora Atlas, 2008. p. ISBN 8522451427.

GOES, L. F. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: Estado da Arte no campo da Educação e no Ensino de Química**. 2014. 155f. f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014, 2014.

KOEHLER, M. J.; SHIN, T. S.; MISHRA, P. How do we measure TPACK? Let me count the ways. In: (Ed.). **Educational technology, teacher knowledge, and classroom impact: A research handbook on frameworks and approaches**: IGI Global, 2012. p.16-31.

LESCANO, A. J.; SÁNCHEZ, G. H.; LORENZO, M. G. Desarrollo del conocimiento profesional docente sobre espectroscopía durante un proceso de investigación-acción. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 30, n. Extra, p. 127-134, Nov. 2018. ISSN 2451-6007.

LIMA, S. S. **Conhecimento Especializado de Professores de Física: Uma proposta de Modelo Teórico**. 2018. 144 f. f. Dissertação (Mestrado em Ensino). Programa de Pós-graduação em Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, 2018, 2018.

LOUGHRAN, J.; MILROY, P.; BERRY, A.; GUNSTONE, R.; MULHALL, P. Documenting science teachers' pedagogical content knowledge through PaPeRs. **Research in Science Education**, v. 31, n. 2, p. 289-307, 2001.

LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of research in science teaching**, v. 41, n. 4, p. 370-391, Mar. 2004. ISSN 0022-4308.

MARCONI, E. M.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed., Atlas São Paulo, 2003. p. ISBN 85-224-3397-6.

MELO, L.; CAÑADA, F. Emociones que emergen durante el análisis del conocimiento didáctico del contenido sobre el campo eléctrico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, p. 57-70, 2018. ISSN 1516-7313.

MELO, L.; CAÑADA, F.; DÍAZ, M. Formación continua del profesorado de Física a través del conocimiento didáctico del contenido sobre el campo eléctrico en Bachillerato: un caso de estudio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 131-151, 2017.

MONTES, M. A.; CARRILLO, J. What does it mean as a teacher to "know infinity"? The case of convergence series. CERME 9-NINTH CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION, 2015. p.3220-3226.

MORANDI, M. I. W. M.; CAMARGO, L. F. R. Revisão sistemática da literatura. In: DRESCH, A.; LACERDA, D. P., *et al* (Ed.). **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015. cap. 6, p.141-172.

MORIEL JUNIOR, J. G. **Conhecimento especializado para ensinar divisão de frações**. 2014. 162 p. f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). PPGECM/REAMEC, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

MORIEL JUNIOR, J. G.; TEIXEIRA, M. C.; SILVA FILHO, V. P.; ZIMMERMANN JUNIOR, C. Questões para potencializar o conhecimento especializado para ensinar divisão de frações. CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2017, Canoas. 2017.

MORRISSON, A. D.; LUTTENEGGER, K. C. Measuring pedagogical content knowledge using multiple points of data. **The Qualitative Report**, v. 20, n. 6, p. 804-816, 2015.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, dez. 2017. ISSN 0100-1574.

PARK, S.; OLIVER, J. S. Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research in science Education**, v. 38, n. 3, p. 261-284, 2008. ISSN 0157-244X.

ROCHA, A.; ROA, M.; STOESSEL, A. F. Estudios sobre el profesor. Análisis de un caso en la enseñanza universitaria en ingeniería. **Revista de Enseñanza de la Física**, n. extra, p. 129-138, nov. 2017.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. ISSN 0013-189X.

_____. The signature pedagogies of the professions of law, medicine, engineering, and the clergy: Potential lessons for the education of teachers. Talk delivered at the. MATH SCIENCE PARTNERSHIPS (MSP) WORKSHOP: "TEACHER EDUCATION FOR EFFECTIVE TEACHING AND LEARNING" HOSTED BY THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL'S CENTER FOR EDUCATION, 2005.

SILVA, B. V. C.; MARTINS, A. F. P. Uma proposta para avaliação do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de futuros professores de Física acerca da temática Natureza da Ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 389-413, ago. 2018. ISSN 2175-7941.

SOARES, S. T. C. **Conhecimento Especializado de Professores de Química – CTSK: Proposta de Modelo Teórico**. 2019. 88 f. f. Dissertação (Mestrado em Ensino). Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá, 2019.

COMO CONTRIBUIR NO ENSINO DO ELETROMAGNETISMO A PARTIR DAS DIFICULDADES CONCEITUAIS DOS ALUNOS?

Marcel Bruno Pereira Braga ^a, Igor Rodrigues Chicolet da Silva ^b

^aUniversidade Federal do Amazonas

^bUniversidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Eletromagnetismo;
Dificuldades;
Ensino.

E-mail:

^a marcelbraga@ufam.edu.br a

^b chicolet.fisica@gmail.com b

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

Como melhorar o ensino do Eletromagnetismo? Obviamente essa é uma pergunta que pode ser respondida sob diversas perspectivas, entretanto, o objetivo do trabalho visa responder a partir de um diagnóstico sobre as dificuldades conceituais dos alunos de ensino médio e ingressantes universitários. O diagnóstico é construído a partir das evidências obtidas na administração de um teste conceitual denominado *Electricity and Magnetism Concept Assessment* (EMCA). Os procedimentos de análise baseiam-se na Teoria Clássica dos Testes (TCT), incluindo Fator de Hake para verificar impactos entre grupos não correspondentes. Os grupos se caracterizam e se distinguem entre perfis de proficiência e dificuldades conceituais de alunos da rede pública na cidade de Manaus. Seguindo procedimentos similares aos autores, os resultados corroboram que mesmo no nível superior há uma baixa compreensão de conceitos básicos no Eletromagnetismo, entre outros. Partindo disso, comparam-se os níveis de proficiência entre os diferentes grupos normativos (níveis de escolaridade e escolas). Algumas instruções pedagógicas seguem na perspectiva de David Ausubel, visando contribuir para o desenvolvimento de aprendizagem significativa tendo como referência os itens com boa discriminação e com maiores dificuldades. Informações mais detalhadas para o grupo de respondentes são obtidos através da Análise Gráfica do Item (AGI), sendo destacados os distratores mais atrativos, sinalizando evidências de modelos mentais incorretos, podendo ser ricos pedagogicamente na regulação do ensino.

1 INTRODUÇÃO

Não há ensino sem aprendizagem. A ilusão de se ensinar de Física é mantida muitas vezes sem a percepção e consciência dos educadores. As distorções como consequência disso estão na crença da eficiência no uso de métodos decorativos, verificativos, acríticos, aproblemáticos, descontextualizados e muitos outros que distanciam de uma visão coerente de ciência, como mostra Cachapuz et al (2005). Ignorar as dificuldades e necessidades dos alunos é considerado um ponto crucial e fadado ao fracasso, bem como na insistente tentativa de

explorar uma compreensão física demasiadamente na abstração, dissociando-a da observação e investigação fenomenológica. Além disso, sabemos sobre a importância de uma reflexão prévia diante o conhecimento a ser envolvido, reflexão sobre o ensino e aprendizagem em curso, e após processo. Um levantamento e utilização adequada na elaboração de modelos de ensino a aprendizagem a partir das percepções dos alunos tornam-se subsídios norteadores imprescindíveis para um planejamento de ensino sob medida, com previsões de êxito dos estudantes, e predição na dificuldade de conteúdos específicos, entre outras possibilidades para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, entende-se que não há como admitir ou esperar bons resultados na aprendizagem sem que seja valorizado as necessidades de aprendizagem e uma boa compreensão fenomenológica. No contínuo do processo de aprendizagem, entende-se que a compreensão nos conceitos básicos se configura como parâmetros estruturadores e articuladores para a compreensão de um conjunto mais vasto e complexo do conhecimento, exercendo assim um papel pedagógico estratégico.

Na perspectiva de Ausubel (2003), entende-se que o foco esteja na aquisição significativa dos conceitos partindo preferencialmente de um corpo de conhecimento mais inclusivo e estruturado, na qual o conceito está envolvido. Esse desenvolvimento, segundo Ausubel, deve contemplar os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora, ou seja, buscando uma compreensão dos conceitos básicos cada vez mais relacionado com a proposição entre os diversos conceitos e situações, sem perder de vista a forma e o contexto em que eles se mobilizam diante das leis e princípios gerais, e se de fato é um contexto significativo para o aprendiz, pois o distanciamento do contexto da realidade dos alunos tende a tornar-se também esse processo sem sentido. A aprendizagem tende a ser significativa quando se identifica os subsunçores (conceitos-âncoras) e se busca desenvolver tarefas psicologicamente significativas, utilização de materiais logicamente significativos, e com isso, conteúdos significativos, sendo esse último, o objetivo da pesquisa.

Para tentar contribuir com o ensino da Física no campo do eletromagnetismo, seguindo a perspectiva de Ausubel, a pesquisa assume uma preocupação em analisar evidências como possíveis subsunçores a sinalizar as necessidades dos alunos nesse campo do conhecimento, em que serão destacados os aspectos em que possuem maiores dificuldades. Nisso, tem-se a utilização do *Electricity and Magnetism Concept Assesment* – EMCA (McCOLGAN et al, 2017) como instrumento a recolher as informações para as análises, considerando sobretudo que esteja à serviço de uma melhoria na qualidade de ensino. Diante disso, para delimitar e direcionar o estudo, busca-se responder a seguinte questão: **Quais são os conteúdos associados**

as dificuldades conceituais em um teste conceitual, na perspectiva de David Ausubel, que possibilitam melhorar o ensino de Eletromagnetismo?

O objetivo principal está em **identificar os conteúdos potencialmente significativos a serem desenvolvidos pelo professor, a partir das análises, que possam contribuir no enfrentamento e superação das dificuldades conceituais em Eletromagnetismo**. A preocupação está com os equívocos e modelos mentais incorretos evidenciados, e não nos acertos ou no alcance de domínio mínimo dentro de um conjunto de conhecimentos, apesar de que ambos estejam intrinsecamente relacionados. Entende-se que para isso, de acordo com o instrumento preestabelecido para a recolha das informações, torna-se necessário analisar as dificuldades conceituais evidenciadas no desempenho do teste, considerando sendo um processo de verificação de evidências de subsunçores dentro do perfil de respondentes, e com isso descrever as interpretações pedagógicas relevantes que possibilitem propor intervenções metodológicas mais eficientes para o ensino. Para o alcance do objetivo geral, tem-se os seguintes objetivos específicos são:

- *Identificar os subsunçores relacionados as concepções alternativas nos distratores em destaque na avaliação de desempenho em cada nível de escolaridade e na comparação entre eles;*
- *Interpretar pedagogicamente as informações psicométricas mais relevantes e consistentes dos resultados*
- *Sugerir a abordagem de conteúdos específicos do eletromagnetismo, com base nas evidências, tendo a finalidade de instruir e propor melhorias para o ensino de eletromagnetismo.*

2 METODOLOGIA

A pesquisa se caracteriza como uma investigação exploratória tendo como base um processo de *avaliação de desempenhos*, na qual busca mapear dificuldades conceituais em contextos diferenciados de ensino e na proposição de instruções pedagógicas sob medida para o ensino do eletromagnetismo, de acordo com a psicologia educacional de David Ausubel. A pesquisa decorre no município de Manaus entre os meses de maio a junho de 2019. Foram incluídas três escolas estaduais da rede pública do Ensino Médio, tendo como amostra alunos do 1^a, 2^a e 3^a ano, bem como discentes do curso de Física no Ensino Superior da Universidade Federal do Amazonas. As Escolas do nível básico que se restringiram ao pré-teste totalizaram 167 respondentes, assim como as de nível superior ao pós-teste somaram 35 respondentes, ou

seja, um total de 202 respondentes (n=202). Em uma das escolas, constaram 119 alunos na realização do teste. No entanto, da 1ª série 37 foram efetivamente analisados, onde 11 foram retirados das análises pois estavam de acordo com os critérios de exclusão. Da 2ª série, 22 respondentes foram analisados e 11 excluídos de acordo com os critérios expostos nesse projeto. Para a série finalista, 3ª série, 33 entram em nossas análises e 5 não entraram em acordo com os critérios de inclusão. Na segunda escola, se pôde contar com 48 respondentes e todos de acordo com os critérios de inclusão. Respondentes do Ensino Superior fazem parte do corpo discente da Universidade Federal do Amazonas, apresentam grau de conclusão do curso bem diversificado, e somam um total de 35 respondentes, não havendo nenhum em critério de exclusão.

Diante dos dados, foram utilizadas análises clássicas dentro da Psicometria para a avaliação dos desempenhos no testes, nomeadamente, os procedimentos de análises contemplam a Teoria Clássica dos Testes, a Análise Gráfica do Item e o Fator de Hake.

Devido ao curto tempo para desenvolver a pesquisa, as observações foram emparelhadas e transversais, ou seja, com uma única aplicação dos testes. As implicações diante disso resultou em um design na qual o grupo de pré-teste foram os alunos do ensino médio e o pós-teste, os alunos universitários, ou seja, de grupos não correspondentes. O estudo também recolheu o consentimento livre e esclarecido dos participantes.

2.1 O Instrumento.

O inventário de conceitos utilizado foi desenvolvido em 2010 por Michele McColgan, Rose Broder e George Hassel a qual aplicaram em na turma de Álgebra da Universidade de George Washigton (GWU). Esse teste baseou-se em outros testes como o *Force Concept Inventory* – FCI (HESTENES; WELLS; SWACKHAMER, 1992) e *Brief Electricity and Magnetism Assessment* – BEMA (DING et al. 2006) para a elaboração.

Inicialmente, o teste conceitual a ser administrado seria o BEMA. No entanto, uma análise no conteúdo do teste sugeriu um nível elevado de dificuldade, e optou-se pela mudança para o EMCA, na qual encontram-se disponíveis no site <https://www.physport.org>, associado ao *American Association of Physics Teachers*.

De acordo com McColgan et al. (2017), o EMCA iniciou seu desenvolvimento em 2010 e em sua primeira versão tinha 46 itens, que foram reduzidos para uma quantidade de 30 itens de múltipla escolha. Teve como base outros *testes conceituais* como o próprio BEMA; destacando, ainda, a grande quantidade de respostas por item e o alto grau de dificuldade dos

demais testes. E Rahmawati et al. (2018) afirma que uma das desvantagens do BEMA é a ausência de itens a respeito de eletrodinâmica e que o teste possui uma abordagem universitária.

Segue abaixo um quadro mostrando o inventário de conceitos abordados no EMCA:

Quadro 1 – *Inventário de Conceitos*

CONTEÚDO	ITENS/ALTERNATIVAS
Condutores e Distribuição de Carga	1c, 20e, 25d
Carga	1c, 4e, 6b, 9b, 20e
Lei de Coulomb	2e, 3d, 9b
Lei de Gauss e Fluxo	5c
Campo Elétrico	6b, 7a, 8b, 25d
Força devido ao Campo Elétrico	7a
Energia Potencial Elétrica e Trabalho	9b, 10a
Circuito em série	11a, 12c, 13d
Circuito em Paralelo	14c, 15b, 16a
Circuito (resistência)	17b
Resistência	18b, 19a
Corrente induzindo um Campo Magnético	21d, 28b, 29e
Força de uma carga em movimento em um Campo Magnético	22c, 25d, 30c
Imãs	23d
Corrente induzida – Lei de Lenz	24c
Separação de carga – potencial	25d
Força em um fio	26a
Fluxo Magnético	27d
Campo Magnético	28b, 29e

Fonte: McColgan et al. (2017)

2.2 Evidências de Validade

No momento de traduzir o teste, inicialmente disponível em língua inglesa, concebem-se os critérios apontados por Braga (2018), em que deve diferenciar um teste traduzido de um adaptado culturalmente. É preciso ressaltar que não há como garantir que uma tradução literal dos itens evite a formação de frases incompreensíveis ou com interpretações semânticas distintas, ou seja, de que o traço latente seja o mesmo nas duas versões. Apesar disso, no site <https://www.physport.org> considera-se o teste validação bronze, com baseado em pesquisas sobre o pensamento de estudantes, utilizando análises estatísticas apropriadas, conduzidas em múltiplas instituições e com publicação revisada por pares.

As perguntas de múltipla escolha sobre a EMCA foram desenvolvidas por um grupo de cinco membros do corpo docente com base em sua experiência no ensino dos tópicos relevantes. A EMCA foi concedida a mais de 200 estudantes de física introdutória do segundo semestre, com base em álgebra e cálculo, e análises estatísticas apropriadas de confiabilidade, dificuldade e discriminação foram conduzidas. Valores razoáveis foram encontrados. As pontuações para homens e mulheres foram semelhantes. (ver em: <https://www.physport.org/assessments/assessment.cfm?I=89&A=EMCA>)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Alfa de Cronbach

Conforme Eaton et al. (2019), que fez aplicações utilizando o BEMA e CSEM, diz que a confiabilidade do teste refere-se à consistência que este teste tem em dar uma nota específica para o respondente; ressalta que valores abaixo de 0,8 fazem com que o teste conceitual esteja apto a relacionar grupos, mas não indivíduos. O *Alfa de Cronbach* é igual a:

$$\alpha = \left(\frac{n}{n-1} \right) \cdot \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

onde, n → número de itens; σ_i → variância do item e σ_t → variância total do teste. Para a classificação do alfa, tem-se:

Quadro 2 – Intervalo para classificação do *Alfa de Cronbach*.

Valores	Classificação
De 0,95 a 0,99	Muito alto , raramente encontrado
De 0,90 a 0,95	Alto , suficiente para medir indivíduos
De 0,80 a 0,90	Relativamente alto , possível para a medição de indivíduos
De 0,70 a 0,80	Suficiente para medidas de grupo, não indivíduo
Abaixo de 0,70	Baixo , útil apenas para médias e pesquisas de grupo

Fonte: Braga (2018)

Para os dois grupos em que o teste foi aplicado, o do pré-teste obteve um *Alfa de Cronbach* igual a 0,25, e o do pós-teste de 0,60. Apesar de haver uma diferença significativa entre os índices, ambos são considerados de baixa qualidade; podendo, apenas, ser utilizado para médias e pesquisas de grupos. Vários são os fatores que proporcionaram um índice tão baixo, dentre eles o procedimento de aplicação, o comprometimento dos respondentes e uma possível validade interna duvidosa. No entanto, no que tange ao nível de pesquisa proposta, os valores são considerados consideráveis, uma vez que se analisa grupos não correspondentes.

3.2 Zona De Guessing do Teste e do Item

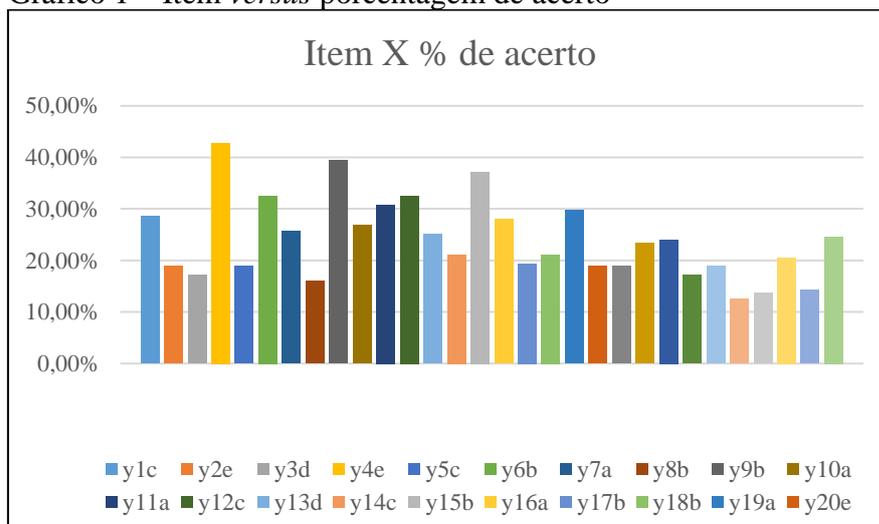
Para determinar a “*guessing rate*” do teste (BRAGA, 2018) deve-se fazer uma breve separação dos itens quanto ao número de alternativas, pois cada grupo de itens terá uma probabilidade de acerto ao acaso diferente. Em seguida, multiplica-se pela quantidade de itens que fazem parte daquele grupo. Com isso, o “*guessing rate*” do teste usado neste projeto, o EMCA, que possui 30 itens, sendo dois itens com 3 alternativas, oito com 4 e o restante com 5 alternativas, é de 7 itens ($2 \cdot 0,3 + 8 \cdot 0,25 + 20 \cdot 0,2 = 6,67 \sim 7$ itens). De modo geral, essa quantidade de itens corresponde a 23,3% ($\sim 24\%$) do teste. O “*guessing do item*” (Braga, 2018) é o mesmo para um conjunto de respondentes do item, o que corrobora com a ideia de que a taxa de adivinhação do item é a mesma independentemente da quantidade de respondentes;

ressalta-se que, para respondentes que habitam a zona de “*guessing do item*”, é inválido afirmar que estes dominam o conhecimento avaliado.

Quadro 3 – *Guessing dos itens*

Item	“ <i>Guessing do item</i> ”
y1, y9	0,33
y10, y11, y12, y14, y15, y18, y19, y24	0,25
y2, y3, y4, y5, y6, y7, y8, y13, y16, y17, y20, y21, y22, y23, y25, y26, y27, y28, y29, y30	0,20

Gráfico 1 – Item versus percentagem de acerto



O gráfico 1 relaciona a percentagem de acertos de cada item com os respectivos *guessings*. Observa-se que há uma quantidade ligeiramente maior de questões que estão acima da *Zona de Guessing do Item*; no entanto, não são todos que apresentam a qualidade analítica desejada. Dessa forma, é conveniente que se analise os itens a qual se obtiveram as maiores percentagens acima do *guessing*, com isso as análises cabem aos itens y2, y4, y9, 16 e y19. Ressalta-se que as análises até aqui foram feitas de forma geral. De acordo com o inventário de conceitos do teste (quadro 1) tem-se os seguintes conteúdos abordados.

Quadro 4 – *Inventário de conceitos dos itens acima da Zona de Guessing*

<i>Inventário de Conceitos</i>	Item
Leis de Coulomb	y2e
Carga elétrica	y4e
Carga Elétrica/Potência e Trabalho	y9b
Circuito Paralelo	y16a
Resistência	y19a

O que percebe-se de forma significativa é que os conceitos trabalhados nos itens que se destacaram estão situados no início de todo o *Eletromagnetismo*, sugerindo que: (1) a parte do conteúdo de magnetismo não chega ao alunos; (2) parte do conteúdo de magnetismo chega

com qualidade duvidosa; ou (3) o nível de abstração exigido pelo conteúdo de magnetismo não está sendo atendido pelo grupo, fazendo com que a compreensão torne-se mais dificultosa.

3.3 Índice De Dificuldade – ID

Braga (2018), afirma que o conceito de *índice de dificuldade* é, muitas das vezes, controverso; uma vez que esse parâmetro mede o percentual de acerto de um determinado item, em outras palavras, quanto maior for o *ID*, mais fácil será o item. A fim de melhorar a discriminação Braga (2018 apud. CERDÁ) propõe-se uma tabela para que as análises clássicas dos itens sejam úteis. Os índices de dificuldade para o *teste conceitual* aplicado seguem no Quadro 5.

Quadro 5 – Classificação para o *Índice de Dificuldade* – Geral

Tipologia do item	Proporção esperada	Limite aproximado	Grupo normativo
Muito fáceis	10%	de 0,75 a 0,95	-
Fáceis	20%	de 0,55 a 0,74	-
Normais/Medianos	40%	de 0,45 a 0,54	-
Difíceis	20%	de 0,25 a 0,44	y1, y4, y6, y7, y9, y10, y11, y12, y13, y15, y16, y19, y30
Muito difíceis	10%	de 0,05 a 0,24	y2, y3, y5, y8, y14, y17, y18, y20, y21, y22, y23, y24, y25, y26, y27, y28, y29

Fonte: Adaptado de Braga (2018)

De modo geral, todos os 30 itens encontram-se nas zonas de tipo “difícil” e “muito difícil”; uma vez que a maior parcela dos respondentes se encontram em pré-teste e não tiveram – ou tiveram de forma superficial – o contato com o conteúdo, não é surpresa que os itens estejam, para o grupo normativo, com a qualidade mostrada acima.

Deste modo, a fim de evidenciar melhor a proficiência, mostra-se nos quadros seguintes as tipologias para os grupos de forma isolada.

Quadro 6 – Classificação para o *Índice de Dificuldade* – PRÉ-TESTE

Tipologia do item	Proporção esperada	Limite aproximado	Grupo normativo
Muito fáceis	10%	de 0,75 a 0,95	-
Fáceis	20%	de 0,55 a 0,74	-
Normais/Medianos	40%	de 0,45 a 0,54	-
Difíceis	20%	de 0,25 a 0,44	y1, y4, y6, y9, y11, y12, y15, y19

Muito difíceis	10%	de 0,05 a 0,24	y2, y3, y5, y7, y8, y10, y13, y14, y16, y17, y18, y20, y21, y22, y23, y24, y25, y26, y27, y28, y29, y30
----------------	-----	----------------	---

Quadro 7 – Classificação para o *Índice de Dificuldade* – PÓS-TESTE

Tipologia do item	Proporção esperada	Limite aproximado	Grupo normativo
Muito fáceis	10%	de 0,75 a 0,95	y4
Fáceis	20%	de 0,55 a 0,74	-
Normais/Medianos	40%	de 0,45 a 0,54	y9, y10, y12, y16, y19
Difíceis	20%	de 0,25 a 0,44	y1, y2, y3, y6, y7, y11, y13, y14, y15, y18, y20, y21, y22, y23, y28, y30
Muito difíceis	10%	de 0,05 a 0,24	y5, y8, y17, y24, y25, y26, y27, y29

Analisando de forma isolada cada grupo normativo, pode-se perceber que, no grupo correspondente ao pós-teste, houve uma mudança razoável, mas não significativa; seis itens tornaram-se do tipo “normal” e “muito fácil”. A mudança entre grupo era de se esperar, visto que o grupo com os universitários – que tinham a porcentagem de conclusão do curso diversificada – apresentam o conhecimento que os alunos do Ensino Básico ainda não tiveram. No entanto, vale ressaltar que deveria haver uma distribuição mais homogênea dos itens quanto às suas tipologias; ainda há um número significativo de itens “difíceis”, demonstrando que a compreensão dos conceitos abordados está longe da realidade do educando.

3.4 Índice De Discriminação - DISCR

Eaton et al. (2019) fala sobre o *índice de discriminação* – também conhecido como discriminação clássica para que não seja confundido com a discriminação da *Teoria de Resposta ao Item* – e diz que é um parâmetro comparativo entre alunos de “alto” e “baixo” desempenho. Para isso, usa-se um percentil (27% no caso) que represente os scores mais superiores e, o mesmo percentil, para os respondentes com scores inferiores.

Em sua tese Braga (2018) ressalta que, além de considera os 27%, os respondentes com o mesmo score devem fazer parte dessa seleção com isso, a amostra não corresponde precisamente aos 27% dentro do rol. O índice de discriminação (*DISCR*) é determinado pela diferença desses parâmetros.

No Quadro 8 pode-se ver a classificação para o *Índice de Discriminação*, bem como os itens e suas respectivas classificações.

Quadro 8 – *Índice de Discriminação* - Geral

Tipologia do item	Valores	Itens
Muito bom	$DISCR \geq 0,4$	y4
Bom (sujeito a aprimoramento)	$0,3 \leq DISCR < 0,4$	y16, y19
Marginal (sujeito a reelaboração)	$0,2 \leq DISCR < 0,3$	y2, y9
Inadequado (sujeito a rejeição)	$DISCR < 0,2$	y1, y3, y5, y6, y7, y8, y10, y11, y12, y13, y14, y15, y17, y18, y20, y21, y22, y23, y24, y25, y26, y27, y28, y29, y30

Fonte: Adaptado de Braga (2018)

O Quadro 9 faz uma associação entre os dois índices:

Quadro 9 – Comparativo entre *ID* e *DISCR* - Geral

ID \ DISCR	Muito fáceis	Fáceis	Normais	Difíceis	Muito difíceis
Muito bom	-	-	-	y4	-
Bom (sujeito a aprimoramento)	-	-	-	y16, y19	-
Marginal (sujeito a reelaboração)	-	-	-	y9	y2
Inadequado (sujeito a rejeição)	-	-	-	y1, y6, y7, y10, y11, y12, y13, y15, y30	y3, y5, y8, y14, y17, y18, y20, y21, y22, y23, y24, y25, y26, y27, y28, y29

Fonte: Adaptado de Braga (2018)

Na comparação das características dos dois parâmetros, observa-se com nitidez o grande número de itens considerados como “Difíceis” e “Muito Difíceis”, quanto ao *Índice de Dificuldade* (ID). No entanto, os resultados encontrados no Quadro 9 apresentam um difícil diálogo com demais pesquisas; motivo esse dado por fatores externos ao teste como falta de rigidez na aplicação, conteúdo fora do conhecimento dos respondentes, falta de comprometimento no preenchimento das respostas, ineficiência da abordagem do conteúdo por parte do docente, uma vez que uma pequena parcela do grupo normativo é formado por respondentes universitários.

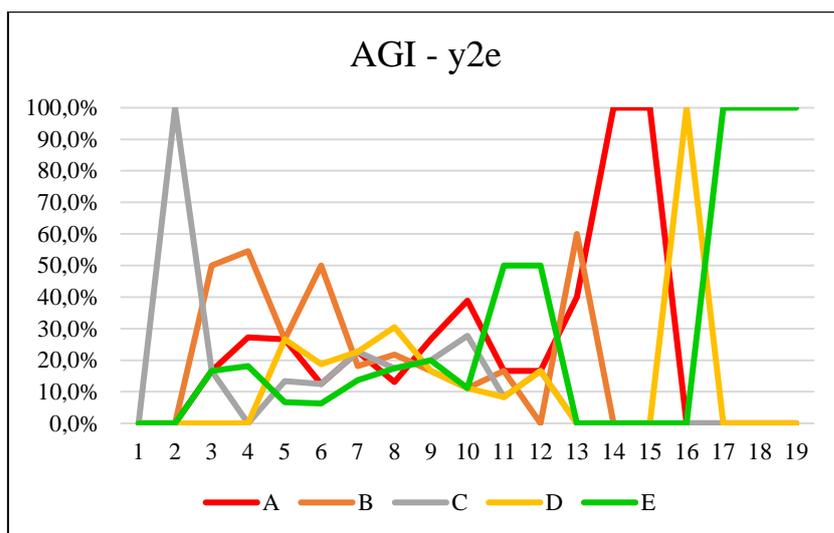
Quanto ao *Índice de Discriminação* (*DISCR*), 83,3% dos itens são considerados como “Inadequados”. Tendo em vista o rigor de elaboração pelo qual o teste passou, essa inadequação é exclusiva para o grupo normativo. No entanto, é importante destacar que parte dos respondentes são de âmbito universitário e seus respectivos scores foram superiores aos demais. Situação parecida abordada (MADSEN; MCKAGAN; SAYRE, 2015) que diz sobre estudantes de Física possuírem scores mais elevados devido ao desenvolvimento do pensamento físico durante o Ensino Básico.

3.5 Análise Gráfico Do Item – AGI

Braga (2018, p. 177) afirma que a técnica de *Análise Gráfica do Item* é uma técnica que demonstrar utilidade para análises complementares da *Teoria Clássica dos Testes* sobre a qualidade dos itens sem a necessidade do uso de softwares complexos de análises. Ressalta ainda que contribui para reestruturação dos testes, seja por eliminação ou melhorias nos itens; uma vez que a *AGI* possibilita encontrar facilmente itens de baixa qualidade.

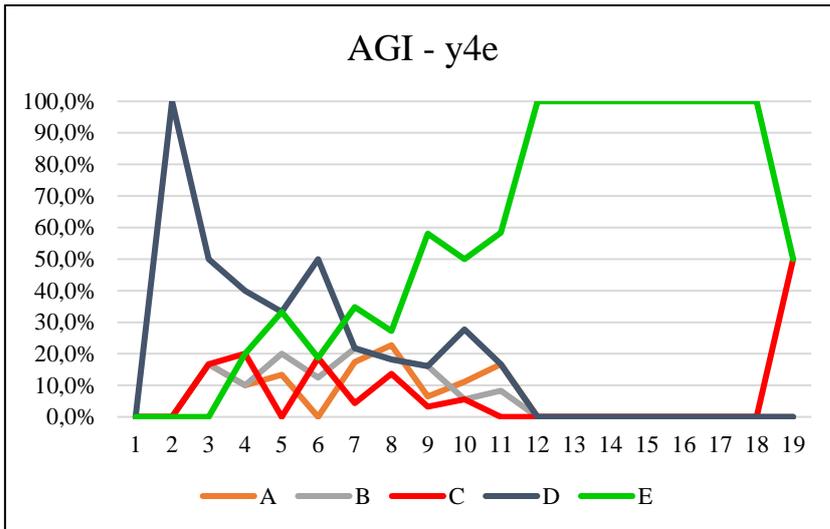
Utilizando o Quadro 9 como critério para determinar quais dos itens a análise gráfica seriam coerentes; partindo disso, os itens y2, y4, y9, y16 e y19 seguem abaixo com suas respectivas análises. A curva que representa a alternativa correta de cada item está caracterizada na cor verde e o *distrator* mais forte, de vermelho. Destaca-se que os itens serão comentados, um a um, no próximo subtópico, deixando para este momento a análise gráfica.

Figura 1 – AGI y2 – GERAL



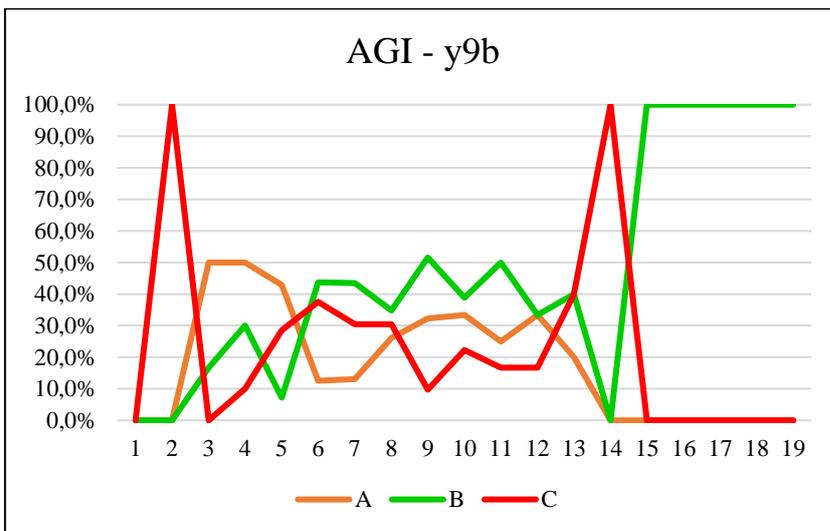
No item acima, percebe-se dois fortes *distratores*: a alternativa “a” e “d”. No entanto, para a alternativa correta, o crescimento não é constante demonstrando que para um grupo de respondentes que obtiveram, um score de 13 a 15 acertos, por exemplo, o item é irrelevante como discriminatório. De acordo com Braga (2018), quanto mais vertiginosa a linha tracejada for, mais fácil é o item; no entanto, percebe-se que para o y2 ela comporta-se de forma contrária, com isso, o nível de dificuldade dela é mais elevado. No Quadro 6 foi mencionado tal característica.

Figura 2 – AGI y4 – GERAL



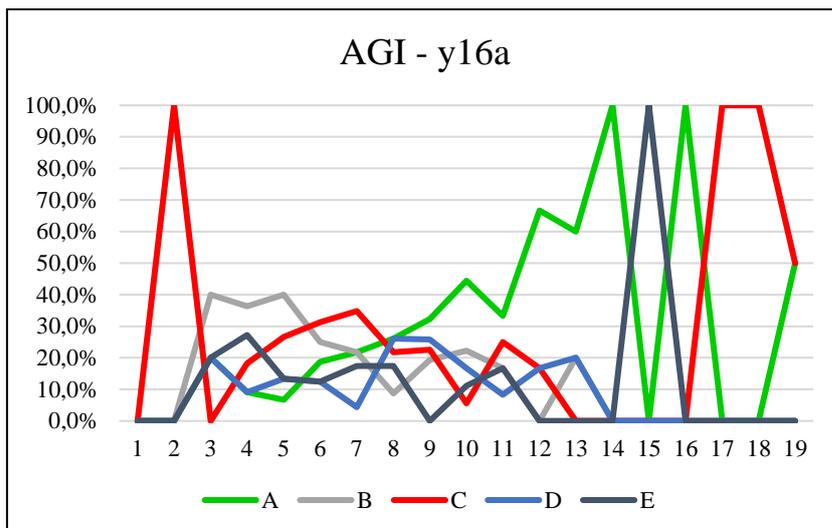
Dos cinco itens propostos à análise gráfico, o y4 é o que apresenta a maior inclinação da linha tracejada, representando o baixo nível de dificuldade. Porém, ressalta-se que, para altos scores, ele possui baixa discriminação.

Figura 3 – AGI y9 – GERAL



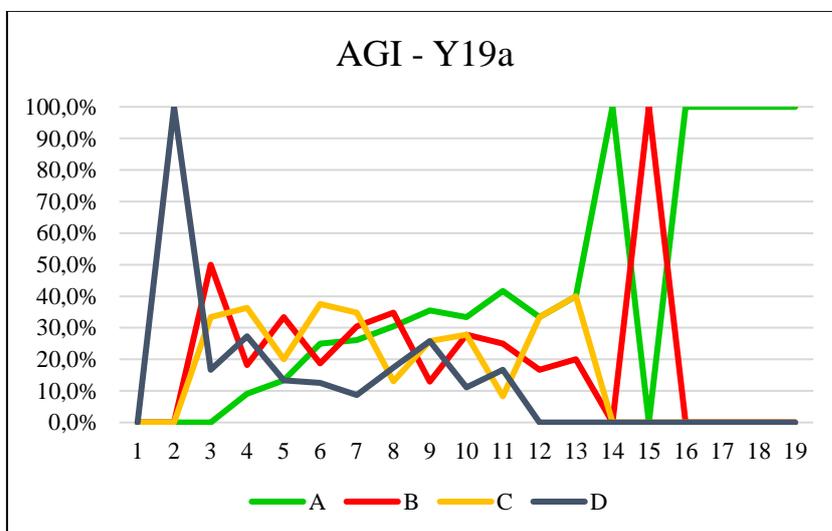
O y9 apresenta nível de dificuldade significativo e, ainda, vê-se que um mesmo *distrator* possui dois picos de influência – tanto para respondentes com baixo score quanto para alto; representando uma possível má formulação do item, condizendo com o Quadro 6 sobre a reelaboração deste.

Figura 4 – AGI y16 – GERAL



O item acima, y16, possui alta discriminação entre respondentes de alto e baixo scores. Porém, no que tange ao seu nível, é considerado difícil; percebe-se pela inclinação da linha tracejada. O que diferencia este item do próximo, y19, vai além da qualidade, é o *distractor*; onde um mesmo *distractor*, na situação a alternativa “c”, atrai a atenção dos respondentes de *scores* marginais.

Figura 5 – AGI y19 – GERAL



Para respondentes de baixo score o *distractor* representado pela alternativa “d” se destaca, enquanto para respondentes de performance mais elevada o *distractor* torna-se a alternativa “c”.

3.6 Interpretação Pedagógica

Partindo das análises dos *índices de discriminação* e *índice de dificuldade*, pôde-se selecionar os itens mais significativos para a aplicação feito nos grupos não correspondentes. Com isso, descreve-se abaixo os itens y2, y4, y9, y16 e y19 quanto às suas alternativas;

destacando a correta em verde e o *distrator* mais atrativo em vermelho. Possíveis pensamentos dos respondentes, para cada alternativa, de cada item, foi pressuposto (Ver no Apêndice).

3.7 Ganho Normalizado

De acordo com Braga (2018), é por meio deste instrumento que Hake mostrou que até mesmo graduados em nível universitário não conseguiram compreender algumas das ideias mais fundamentais da Física; onde pode ser definido, em livre tradução, como uma medida aproximada da eficácia de um curso na promoção da compreensão conceitual. Sendo expresso como:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle G \rangle}{\langle G_{m\acute{a}x} \rangle} = \frac{\langle pos \rangle - \langle pre \rangle}{100 - \langle pre \rangle}$$

onde, $\langle g \rangle \rightarrow$ o ganho normalizado médio; $\langle G_{m\acute{a}x} \rangle \rightarrow$ o máximo ganho possível médio; $\langle pos \rangle \rightarrow$ a média do pós-teste; $\langle pre \rangle \rightarrow$ a média do pré-teste.

De acordo com Braga (2018), é necessário que se discrimine os impactos de ganho percentual normalizado entre os grupos de respondentes, visando a busca de melhorias no processo pedagógico. No entanto, entende-se que este processo não exclui a possibilidade de verificar os impactos por grupos de respondentes de cada item, ao invés do teste como um todo. Conforme Hake (1998, p. 3) os impactos podem ser classificados como:

Quadro 10 – Fator de Hake

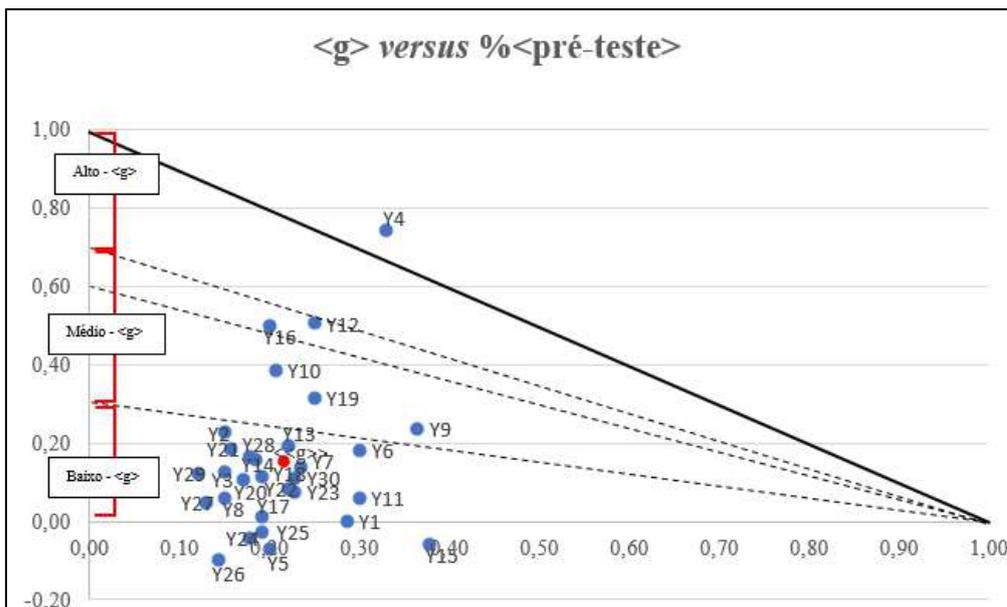
Classificação	Intervalo
Alto – g	$\langle g \rangle \geq 0,70$
Médio – g	$0,70 > \langle g \rangle \geq 0,30$
Baixo – g	$\langle g \rangle < 0,30$

Fonte: Hake (1998)

O gráfico sugerido por Hake para que as análises sejam feitas é o ganho normalizado ($\langle g \rangle$) versus porcentagem do valor médio no pré-teste ($\% \langle pre \rangle$), onde o autor sugere que haja impactos significativos já com um ganho de $\langle g \rangle \geq 0,60$. Para o teste conceitual de *Eletromagnetismo* aplicado nos grupos não correspondentes, a figura abaixo representa o gráfico onde pode-se analisar segundo as ideias de Hake.

Braga (2018) menciona que proposta da elaboração deste gráfico de análise é devido à evidência significativa dos ganhos normalizados entre métodos convencionais de Ensino; onde, pode-se analisar populações distintas com estados de conhecimento inicial diferentes.

Figura 6 – ganho normalizado versus porcentagem do valor médio no pré-teste



Destaca-se algumas observações após a análise do gráfico acima. Percebe-se, de todos os itens, dois grupos significativos: os com médio e alto *ganho normalizado* (y4, y9, y12, y16, y19) e os que ficaram abaixo de zero, como se pudesse “desaprender” um conceito (y5, y15, y24, y25, y26). Vale relembrar o *inventário de conceitos* dos respectivos itens destacados.

Quadro 11 – *Inventário de Conceitos* dos itens destacados pela análise de Hake

Inventário de Conceitos	Item
y4	Carga Elétrica
y9	Carga Elétrica/Potência e Trabalho
y12	Circuito em Série
y16	Circuito Paralelo
y19	Resistência
y5	Lei de Gauss e Fluxo
y15	Circuito em Paralelo
y24	Corrente Induzida – Lei de Lenz
y25	Condutores e Distribuição de Carga
y26	Força em um Fio

Os itens em verde são os de alto *ganho normalizado* e os de vermelho os que possuíram um *ganho normalizado* negativo. Os conceitos mais básicos presentes no conteúdo de *Eletromagnetismo* foram mais bem compreendido pelos respondentes, no entanto, percebe-se que, conforme o conteúdo vai se tornando mais complexo, menos familiar os respondentes vão ficando com o conteúdo. De forma linear, a proficiência tende a ficar em torno de conhecimentos de Eletricidade, enquanto o conteúdo mais próximo do Magnetismo exige um grau de abstração que não se pode encontrar nos respondentes.

Vale destacar os itens y15 e y16, ambos destacados em negrito no quadro acima, por possuírem os mesmos conceitos envolvidos. No entanto, o item y16 tem uma abordagem mais prática e o y15 mais conceitual; demonstrando que os métodos de ensino a qual os respondentes estão submetidos estão deixando a desejar quanto ao ensinamento conceitual da Física. Situação que pode ser simplificada na frase “sei como fazer, mas não sei o que está acontecendo”, ressaltando a ideia de que o atual processo de ensino está focado nas aprovações em vestibulares tradicionais, preferindo o ensino mecânica de substituição algébrica ao conceitual.

3.7 Procedimentos de Aplicação

Sobre o *inventário de conceitos* Madsen et. al (2017) fala sobre as diversas possibilidades a qual se destinam e ressalta que os testes conceituais não devem ser usados como avaliações, lição de casa, nem como motivação para debates. Sua finalidade é proporcionar uma avaliação da aprendizagem dos seus alunos, bem como a eficácia do ensino do docente. No entanto, apesar de não medir a habilidade de resolver problemas, o teste pode ser mais difícil do que os típicos exercícios de fim de capítulo.

Ainda de acordo com Madsen et. al. (2017) deve-se seguir certas práticas para a melhor administração das aplicações. Sendo elas: (1) nomear o teste com um título genérico; (2) dar o tempo recomendado para resolução; (3) promover o comprometimento da resolução, podendo atribuir uma pontuação simbólica a fim de que o motive; (4) ressaltar que o teste tem objetivo de avaliar o docente, bem como o currículo utilizado, não o indivíduo; (5) certificar de que não haja qualquer tipo de material que possa ser utilizado como consulta.

4 Considerações Finais

Observa-se que os valores encontrados, principalmente, para os *Índices de Discriminação (DISCR)* e *Índice de Dificuldade (ID)* são, em geral, bem discrepantes em relação aos dados apresentados por McColgan et al. (2017). No entanto, quanto ao *DISCR* pode-se perceber que os valores chegam muito próximos aos dos autores do teste conceitual e são representantes dos itens y4, y9 e y16; justamente os itens a qual se destacaram no que tange ao poder de diferenciar respondentes com níveis de proficiência diferentes para um determinado conceito. Para o *ID*, os itens y1, y7, y15 e y25 apresentaram-se semelhantes. Partindo dessa ideia, pode-se dizer que os conceitos abordados nesses itens, independente de metodologias, cultura e nível tecnológico, demonstram que os respondentes possuem proficiência de baixo nível; evidenciando a possibilidade de que os conceitos sejam de exigente abstração.

As ideias *ausubelianas* expostas por Moreira (1999, p.162) nos dizem que o professor tem o papel para que a aprendizagem significativa possa acontecer. Não basta apenas estar em sala de aula, deve-se identificar a estrutura conceitual que a disciplina possui e organizá-la de forma hierárquica, ou seja, dos conceitos menos inclusivos para os mais complexos; também, saber quais *subsunçores* (conhecimento prévio) o aluno traz em sua bagagem epistemológica, a fim de que o professor possa diagnosticar o que ele já sabe e, partindo desse pressuposto, propor atividade potencialmente significativas para que o discente possa assimilar a estrutura epistemológica da disciplina.

Levando em consideração os resultados obtidos, os artigos analisados e as principais dificuldades em relação ao conteúdo de *Eletromagnetismo*, sugere-se uma proposta pedagógica – aos olhos de *David Ausubel* – para que um dos conceitos com menos proficiência possa ser melhor trabalhado; mais precisamente circuitos com lâmpadas, presentes nos itens y11, y12, y13, y14, y15 e y16.

A sugestão pedagógica consiste na elaboração concreta de um circuito formado por lâmpadas, onde não se apresenta dificuldade na montagem. Parte-se dos *subsunçores* presentes em circuitos elétrico, para posteriormente, motivados pela curiosidade, confirmar o conhecimento na prática onde poderão fazer as alterações que desejarem nas lâmpadas; fazendo com que haja uma aprendizagem significativa quanto ao conceito. Ressalta-se que há inúmeras possibilidades de propostas pedagógicas segundo *Ausubel*, para o *Inventário de Conceitos* presente no teste, cabendo ao professor a criatividade e criticidade na elaboração destas.

5 Referências

- AUSUBEL, David. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003
- BRAGA, Marcel Bruno P. **Escala de Proficiências em Concepções Térmicas [tese]: Diagnóstico Psicométrico de Estudantes em Portugal e Brasil**. Florianópolis, SC.
- CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação no ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- DING, L ; CHABAY, R ; SHERWOOD, B ;BEICHNER, R. **Evaluating an electricity and magnetism assessment tool: Brief electricity and magnetism assessment**, Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res. 2 (1), 7, 2006.
- EATON, Philip et al. Classical test theory and item response theory comparison of the brief

electricity and magnetism assessment and the conceptual survey of electricity and magnetism. **Physical Review Physics Education Research**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 010102, 2019. Disponível em: <<https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevPhysEducRes.15.010102>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

HESTENES, D; WELLS, M; SWACKHAMER, G. **Force concept inventory**, Phys. Teach. 30 (3), 141, 1992.

HAKE, Richard. Interactive-Engagement vs. Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. **American Journal of Physics**, [s. l.], 1998. Disponível em: <<https://kopernio.com/viewer?doi=10.1119/1.18809&route=7>>. Acesso em: 28 jul. 2019.

MADSEN, Adrian; MCKAGAN, Sarah B.; SAYRE, Eleanor C. How physics instruction impacts students' beliefs about learning physics: A meta-analysis of 24 studies. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 010115, 2015. Disponível em: <<https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevSTPER.11.010115>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

MADSEN, Adrian; MCKAGAN, Sarah B.; SAYRE, Eleanor C. Best Practices for Administering Concept Inventories. **The Physics Teacher**, [s. l.], v. 55, n. 9, p. 530–536, 2017. Disponível em: <<http://aapt.scitation.org/doi/10.1119/1.5011826>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

MCCOLGAN, Michele W. et al. Assessing students' conceptual knowledge of electricity and magnetism. **Physical Review Physics Education Research**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 020121, 2017. Disponível em: <<https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020121>>. Acesso em: 13 fev. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo. Disponível em: <http://leticiafrancomartins.pbworks.com/w/file/fetch/97972008/Cap_9_Moreira.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2019.

RAHMAWATI, R. et al. The Development and Validation of Conceptual Knowledge Test to Evaluate Conceptual Knowledge of Physics Prospective Teachers on Electricity and Magnetism Topic. **Jurnal Pendidikan IPA Indonesia**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 283–490, 2018. Disponível em: <<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/13490>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

APÊNDICES

Item 2: y2e

Quadro 12 – Análise do Item – y2

2. O diagrama abaixo mostra duas pequenas cargas (q_1 , q_2). A carga em q_1 é dobrada. A carga em q_2 é triplicada. Depois que essas mudanças são feitas, a magnitude da força elétrica em q_2 :



a) triplicou

Considerar que q_1 como carga de prova, ou seja, ela não exercerá força sobre a vizinhança; com isso, não importa o quanto essa carga aumente, não haverá influência.

b) duplicou

Por acreditar que a magnitude de q_2 não ser relevante devido a força elétrica ser exercida sobre ela.

c) não foi afetada

Não saber a relação matemática, a analogia à Lei da Gravitação, ou da interação entre cargas elétricas.

d) aumentou para cinco vezes o valor original

Confundir a relação matemática, que é um produto, com a soma das cargas elétricas.

e) aumentou para seis vezes o valor original

Fonte: Adaptado de Braga (2018)

590

Item 4: y4e

Quadro 13 – Análise do Item – y4

4. Dois objetos eletricamente neutros são esfregados juntos. Depois que esse processo estiver concluído, a carga líquida em um dos objetos é $+Q$. A carga líquida no outro objeto é:

a) 0

Acreditar que a eletrização por atrito não alterará a carga líquida.

b) $+\frac{Q}{2}$

Tem o conhecimento de que a carga total é dividida, porém acredita que qualidade, ou seja, o sinal, permanece o mesmo.

c) $-\frac{Q}{2}$

Acreditar que a carga líquida inicial, antes da eletrização por atrito, era de $+Q$; após o processo, a carga é dividida igualmente entre os objetos sendo que, para o objeto solicitado, a carga seria negativa.

d) $+Q$

Por acreditar que a carga terá a mesma carga líquida do outro objeto envolvido no processo, porém com o mesmo sinal.

e) $-Q$

Fonte: Adaptado de Braga (2018)

Item 9: y9b

Quadro 14 – Análise do Item – y9

9. O diagrama abaixo mostra duas pequenas cargas (q_1 , q_2) que são mantidas próximas umas das outras. As cargas são abandonadas do repouso. Depois de liberada, as cargas começam a se mover de modo que a força nas cargas aumenta. Qual afirmação está correta?



a) As cargas têm o mesmo sinal

Confundir com operação matemática, multiplicação, onde sinais iguais sempre dá um número positivo; e o positivo é associado com o aumento.

b) As cargas têm o sinal oposto

c) Não é possível determinar se as cargas têm o mesmo sinal ou o oposto

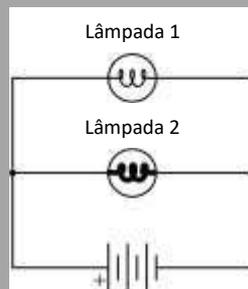
Não consegue associar atração, e repulsão, com aumento, ou redução, da força elétrica.

Fonte: Adaptado de Braga (2018)

Item 16: y16a

Quadro 15 – Análise do Item – y16

16. Se a lâmpada 1 for removida de seu soquete, a lâmpada 2:



a) mantém aproximadamente o mesmo brilho

b) fica aproximadamente a metade do brilho

Saber a relação que o brilho (potência) tem com a resistência da lâmpada, mas acredita que a relação entre as resistências das lâmpadas é o dobro.

c) fica aproximadamente duas vezes mais brilhante

Ignora a parte do circuito sem a lâmpada 1 e acredita que toda a corrente elétrica passará pela lâmpada 2, fazendo com que esta fique mais brilhante.

d) não brilha

Por acreditar que tirar uma lâmpada do circuito, fará com que nenhuma outra funcione. Confundindo com o circuito em série.

e) não é possível determinar o que acontecerá com a lâmpada 2 se a lâmpada 1 for removida de sua tomada

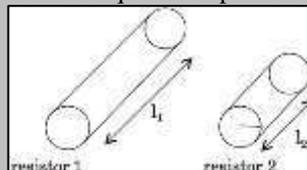
Falta de conhecimento básico sobre circuito elétrico.

Fonte: Adaptado de Braga (2018)

Item 19: y19a

Quadro 16 – Análise do Item – y19

19. Os resistores mostrados no diagrama abaixo são idênticos em todos os sentidos, exceto pelo fato de que o comprimento do resistor 1 é maior que o comprimento do resistor 2 ($l_1 > l_2$). Compare a resistência dos dois resistores.



a) A resistência do resistor 1 é maior que a resistência do resistor 2

b) A resistência do resistor 1 é menor que a resistência do resistor 2

Por acreditar que um mesmo valor de resistência terá que se distribuir de forma homogênea em uma maior quantidade de fio, fazendo com que a resistência desse fio seja menor.

c) A resistência do resistor 1 é igual a resistência do resistor 2

Não entender as relações na 2ª Lei de Ohm e acreditar que por serem idênticos, as resistências também serão idênticas.

d) Não é possível comparar a resistência dos resistores

Não conhecer as relações presentes da 2ª Lei de Ohm.

Fonte: Adaptado de Braga (2018)

PROBLEMAS MATEMÁTICOS RECREATIVOS E FACEBOOK: ESTUDO DO CASO IGOR NAS INTERAÇÕES REAIS E VIRTUAIS

Hellen Emanuele Vasconcelos Albino ^a, Kátia Maria de Medeiros ^b

^aUniversidade Estadual da Paraíba

^bUniversidade Estadual da Paraíba

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Problemas matemáticos recreativos;
Facebook;
Interações reais e virtuais.

E-mail:

^a hellenemanuele12@gmail.com

^b katiamedeirosuepb@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino de ciências e Matemática e a
formação de professores

ISSN 2527-0745

Os problemas matemáticos recreativos ainda são pouco explorados em sala de aula e podem ser desenvolvidas com recursos distintos. As TIC (Tecnologias de Informação Comunicação), particularmente o Facebook, é um destes. Esta pesquisa teve como objetivo apresentar o Estudo do Caso Igor, com suas concepções sobre formulação e resolução de problemas e a formulação e resolução de um problema recreativo a partir de um problema recreativo do livro O Homem que Calculava, de Malba Tahan. A metodologia utilizada foi o estudo de caso interpretativo. Os dados foram coletados a partir de uma entrevista semiestruturada com o futuro professor integrante do caso, notas de campo, no Diário de Bordo. Aqui focamos num dos casos, Igor. Ao analisarmos as concepções do futuro professor sobre formulação e resolução de problemas matemáticos, identificamos o pouco conhecimento da resolução e o quase nulo da formulação de problemas. E, em sua prática, identificamos dificuldades nas interações virtuais no Facebook e uma relativa melhora nas interações reais, apresentando outra resolução, com desenhos na sua estratégia, o que facilitou a visualização desta resolução. Tais resultados sugerem que Igor pode estar no início de uma prática letiva no ensino-aprendizagem exploratório.

1 INTRODUÇÃO

A resolução de problemas matemáticos é um tema já muito pesquisado e falado no abeto acadêmico (KRULIK & REYS, 1997; POLYA, 1995), embora pouco praticado na Matemática Escolar e na formação de professores de Matemática. Por sua vez, a formulação de problemas ainda é pouco conhecida e muito menos explorada na formação inicial e continuada dos professores de Matemática brasileiros, o que tem consequências na abordagem desta tarefa em sala de aula.

A formulação e a resolução de problemas matemáticos é um tema com grande potencial de articulação e capilaridade com muitos outros na Educação Matemática e na Educação, de modo mais amplo, por se tratar de metacognição. Neste sentido, relacioná-los às TIC (BORBA, 2015), particularmente à rede social Facebook, nos parece auspicioso, tendo em vista a atualidade e utilidade social da referida rede social, que também tem um grande potencial didático, investigado em várias pesquisas (ALTHEIDE, 2000; AMANTE, 2014; ZHAO; GRASMUCK & MARTIN, 2017).

Neste artigo pretendemos apresentar um recorte de uma pesquisa desenvolvida no âmbito de um Projeto de Iniciação Científica (PIBIC-UEPB/CNPq-2017/2018), intitulado *Problemas Matemáticos Recreativos e Facebook: Formulando nas Interações Reais e Virtuais e na Formação Inicial de Professores*, cujo objetivo geral é analisar os tipos de formulação e resolução de problemas matemáticos a partir de problemas matemáticos recreativos apresentados no Facebook e cuja formulação e resolução foi desenvolvida e partilhada em interações reais e virtuais por futuros professores de Matemática da UEPB de Campina Grande.

No artigo aqui desenvolvido, o objetivo é apresentar o Estudo de Caso Igor, nome fictício dado a um dos futuros professores de Matemática e que participou voluntariamente da pesquisa, com suas concepções sobre formulação e resolução de problemas e a formulação e resolução de um problema recreativo a partir de um problema do livro *O Homem que calculava* (TAHAN, 2013).

Iniciamos fundamentando os problemas matemáticos recreativos no mundo e no Brasil, procurando relacioná-los à formulação e resolução de problemas recreativos com a utilização do Facebook.

A seguir, tratamos brevemente sobre as concepções dos professores de Matemática na formação inicial e como elas vão emergir em interações reais e virtuais.

Na Metodologia esclarecemos mais sobre o estudo de caso interpretativo, nossa opção metodológica.

A seguir, apresentamos os resultados e discussões, e finalizamos com nossas considerações finais.

2 METODOLOGIA

Utilizamos o estudo de caso, pois segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), esta metodologia nos propicia retratar a realidade de modo profundo e completo, enfatizado a interpretação e análise do objeto pesquisado, que pode ser, uma pessoa, um grupo de pessoas, uma escola. Para os autores, qualquer “sistema delimitado” pode ser um caso.

O caso foi composto por dois futuros professores de Matemática da UEPB de Campina Grande. O critério de seleção dos participantes do caso foi um futuro professor que ainda não conhecia a metodologia de formulação de resolução de problemas e outro que a conhecia. Neste artigo focamos em apenas um dos casos, o caso Igor, que era um futuro professor de Matemática que conhecia a metodologia.

Os dados foram coletados a partir de uma entrevista semiestruturada (MARCONI & LAKATOS 2009; YIN, 2010) com os futuros professores integrantes do caso (YIN, 2010), notas de campo que estavam no Diário de Bordo dos pesquisadores, formulação e resolução de problemas matemáticos a partir de cada problema selecionado e apresentado no Facebook e nos Seminários do Laboratório de Matemática pelos futuros professores de Matemática. As entrevistas foram audiogravadas e integralmente transcritas.

Depois estas entrevistas foram mostradas aos entrevistados. O objetivo da entrevista foi identificar as concepções dos futuros professores de Matemática sobre a formulação e a resolução de problemas matemáticos e o uso das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) nas aulas de Matemática (BORBA, 2015; MEDEIROS, 2010; OSANA & PELCZER, 2015; PONTE, 1992; 2000).

Além disso, os bolsistas desenvolveram reflexões no Facebook e depois presenciais e juntamente com os futuros professores de Matemática voluntários, sobre as formulações e resoluções desenvolvidas, identificando estratégias de formulação e resolução dos problemas recreativos.

A todos os participantes da pesquisa foi proposto a utilização e participação no Facebook criado para as interações virtuais. Também lhes foi proposto a participação nas atividades do Grupo de Pesquisa em Didática da Matemática (GPDM-CNPq), do qual a Coordenadora do Projeto é a Líder e as bolsistas, integrantes, para que possam interagir mais com atividades acadêmicas, que possam vir a contribuir com o aperfeiçoamento de sua prática letiva.

A dupla foi selecionada em função de suas concepções sobre a formulação e resolução de problemas matemáticos recreativos e o uso das TIC, particularmente o Facebook no

processo ensino-aprendizagem da Matemática. A dupla foi composta por um futuro professor com concepções sobre os referidos temas condizentes com as atuais propostas de ensino-aprendizagem, na perspectiva da Educação Matemática e outro com concepções que não se coadunam com estas propostas atuais e referidas perspectivas. De modo a podermos potencializar as interações entre ambos, encorajadas pela coordenadora do projeto de pesquisa, pela bolsista e voluntários. Neste sentido, tais interações virtuais também podem contribuir para a aprendizagem com compreensão dos conteúdos matemáticos envolvidos nas formulações e resoluções de problemas recreativos, bem como no uso das TIC, particularmente o Facebook.

Esperamos que este uso seja de modo produtivo e a exploração das interações reais no Laboratório de Matemática, também seja para um ensino-aprendizagem da Matemática com compreensão.

A bolsista, os voluntários e os futuros professores de Matemática componentes do estudo de caso fizeram uma reflexão sobre cada problema formulado e resolvido, juntamente, identificando como também identificaram estratégias de formulação e resolução de problemas matemáticos recreativos. Tal reflexão foi desenvolvida no Facebook. Nesta reflexão, a bolsista e os voluntários identificaram estratégias de formulação e resolução de problemas, bem como os erros no conteúdo matemático, corrigindo-os. Os dados foram analisados em categorias a priori e a posteriori.

Os dados serão analisados em categorias a priori e a posteriori (FIORENTINI & LORENZATO, 2012). Como categorias a priori apontamos:

- Os tipos de formulações e resoluções de problemas matemáticos recreativos;
- As concepções dos futuros professores de Matemática sobre a formulação e a resolução de problemas matemáticos;
- As concepções dos futuros professores de Matemática sobre o uso das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) nas aulas de Matemática;
- As estratégias de formulação e resolução dos problemas recreativos.

As categorias a posteriori podem emergir na análise dos dados. Os resultados de tal análise foram organizados em gráficos e tabelas, num Relatório Analítico-Descritivo, de modo a percebermos a consecução dos objetivos propostos para as atividades com os futuros

professores, bem como trouxe, no decorrer da pesquisa, subsídios para o desenvolvimento das atividades em sala de aula. A seguir a futura professor bolsista escreveu o estudo de caso.

Por fim, os resultados acima referidos, integraram o material do Seminário a ser apresentado no Laboratório de Matemática, com todos os participantes da pesquisa, e aberto a todos os professores da Escola Básica e outras universidades, que queiram participar, no mês de Agosto de 2018. O referido Seminário teve ter ampla divulgação interna e externa à UEPB.

Para finalizar, as bolsistas escreveram o estudo de caso, cuja unidade de análise é a dupla focalizada. Neste artigo apresentamos o estudo de caso Igor, focalizando em suas concepções sobre a formulação e resolução de problemas matemáticos e num problema recreativo que ele formulou e resolveu a partir de um problema do livro *O Homem que Calculava*, de Malba Tahan.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Aspectos Referentes à Formulação e Resolução de Problemas

A pesquisa investigou formulações e resolução de problemas e, muitos dos futuros professores voluntários, estão descobrindo agora como essa metodologia pode ser implementada. Foi o que aconteceu com Igor, que tinha um pouco de conhecimento sobre as resoluções de problemas, mas o que hoje entende sobre este tema é devido ao referido projeto de pesquisa. Desta forma, podemos perceber o quanto é importante para a formação inicial dos professores, esse tipo de projeto, com metodologias pouco exploradas em sala de aula.

Conheço um pouco pelo que está sendo apresentado no projeto. Eu acho que é uma forma de mostrar ao aluno que o conteúdo não é totalmente abstrato mas que está presente no dia a dia e melhorar a imaginação do aluno. [EFPI¹, 13/06/2018]

Além disso, Igor nos relata que conhece menos ainda acerca da formulação de problemas, mas tem uma ideia do que possa ser. “Muito pouco, tipo eu vejo como você olhar pro aluno e procurar formar um conteúdo que seja de acordo com o dia a dia dele” [EFPI, 13/06/2018] É perceptível a preocupação do futuro professor com a introdução do cotidiano dos alunos na aula de Matemática, quando trabalhamos com problemas isso é totalmente possível e acaba sendo algo muito importante que vai contribuir em muito no ensino da Matemática e aprendizagem dos alunos.

¹ Entrevista Futuro Professor Igor.

Durante sua formação o futuro professor nos relata que, foram poucas as vezes que os professores dele utilizaram outras metodologias diferente do tradicional. Apesar disso, ele nunca teve muitas dificuldades em aprender Matemática, mas isso também o estimulou a buscar novas maneiras para auxiliar os alunos no aprendizado. “Pretendo usar em sala de forma mais atrativa para instigar os alunos a gostar da Matemática” [EFPI, 13/06/2018]

3.2 Formulações e Resoluções de Problemas Matemáticos Recreativos

Iniciamos nossas atividades com a realização do nosso encontro virtual, que foi feito através da rede social Facebook, por meio de um grupo. Nesse ambiente virtual, podemos refletir acerca dos problemas matemáticos recreativos retirados do livro O Homem que Calculava de Malba Tahan, que nos apresenta diversos tipos de problemas recreativos. O primeiro problema recreativo da qual discutimos, foi um mesmo para todos os participantes, é um bem conhecido pelos educadores matemáticos intitulado de “O problema dos 21 vasos” que diz o seguinte:

Ainda durante o passeio pela cidade, eles avistaram a hospedaria Sete Penas muito famosa entre os viajantes. No mesmo local, encontraram o amigo Salém Nasair, na qual os procurava e os levou para dentro da hospedaria onde haviam alguns outros homens.

“ Disse o xeque , apontando para os três muçulmanos:
- Aqui estão, ó calculista, os três amigos. São criadores de carneiros em Damasco. Enfrentam agora um dos problemas mais curiosos que tenho visto. E esse problema é o seguinte:
- Como pagamento de pequeno lote de carneiros, receberam aqui, em Bagdá, uma partida de vinho, muito fino, composta de 21 vasos iguais, sendo:
7 cheios
7 meio cheios e
7 vazios
Querem, agora, dividir os 21 vasos de modo que cada um deles receba o mesmo número de vasos e a mesma porção de vinho. Repartir os vasos é fácil. Cada um dos sócios deve ficar com sete vasos. A dificuldade, ao meu ver, está em repartir o vinho sem abrir os vasos, isto é, conservando-os exatamente como estão. Será possível, ó calculista, obter uma solução para este problema?”

Em seguida, após serem apresentados ao problema é lhes dado um tempo para que possam encontrar uma solução para este problema. Depois de um tempo, Igor o futuro professor estudado questionou: “7 vasos meio cheios para cada?” [RFPI, 25/04/2018], mas logo em seguida o mesmo percebeu que esta possível solução estava errada devido a condição

dada pelo problema. “Ah não pode mexer no vinho dos vasos” [RFPI, 25/04/2018] e então prosseguiu em tentar resolver o problema.

Algum tempo depois, Igor nos apresenta a seguinte solução:

O primeiro fica com 3 vasos cheios, um pela metade e 3 vazios, o segundo e o terceiro homem ficam com dois cheios, 3 pela metade e 2 vazios cada, sendo assim cada homem fica com 3 vasos e meio de vinho e sete vasos cada. [RFPI, 25/04/2018]

Sabidamente ele encontrou a resolução, que é a mesma que o autor do livro traz para os leitores. Durante o encontro virtual ele não nos apresentou a sua estratégia para solucionar o problema, mas em uma conversa informal ele nos relatou que através de representações ele conseguiu solucionar o problema, veremos mais adiante que ele usa esta mesma estratégia para a formulação de problemas.

Compreendemos que o futuro professor, apesar de inicialmente dar uma solução incorreta e que não utilizava as condições dadas no problema, em seguida o mesmo conseguiu traçar uma estratégia para resolver o problema. Além disso, em entrevista ele nos relatou que a resolução de problemas pode estimular a imaginação do aluno e foi o que aconteceu com ele. Ele foi levado a imaginar como seria possível essa divisão de forma a contemplar todos os pré-requisitos. “Mostrar ao aluno que o conteúdo não é totalmente abstrato, mas que está presente no dia a dia e melhorar a imaginação do aluno.” [EFPI, 13/06/2018]

599

Nenhum outro participante nos apresentou outra resolução diferente desta. É possível que eles realmente não sabiam outra solução, mas também é bem provável que eles por estarem acostumados a um problema apresentar uma única solução e tendo em vista que a grande maioria deles veio de escolas onde normalmente a metodologia utilizada era a tradicional, não tiveram a curiosidade de procurar uma solução diferente da apresentada pelo colega.

Após esse momento os futuros professores voluntários foram questionados acerca do problema em outra perspectiva, sabendo que o autor trouxe essa mesma solução foi feita a seguinte pergunta: “O problema foi solucionado ou apenas remodelado?” E então após alguns minutos de reflexão, Igor afirmou que ele solucionou o problema sem precisar remodelar. “Eu acho que ele apenas solucionou o problema sem precisar remodelar” [RFPI, 25/04/2018], ou seja, em ambos os casos diante das concepções de resolução de problema tanto Vitória, futura professora estudada no outro caso, como Igor concordam que não houve uma remodelação e ele apenas resolveu o problema.

Encerrado o encontro virtual, quando nos encontramos no presencial sugerimos que os voluntários formulassem seus próprios problemas. Alguns só fizeram mudar os dados então explicamos que formular um problema não é apenas remodelar outro e precisamos utilizar nossa criatividade e bom senso para criar um novo problema. A partir de então os mesmos passaram a produzir outros problemas, o futuro professor Igor nos apresentou o seguinte problema.

Maria, mãe de 4 filhos, estava de mudança para outra cidade e decidiu distribuir 20 jarros de flores com seus 4 filhos, 5 jarros possuíam duas folhas, 10 jarros possuíam uma flor cada e 5 jarros estavam sem nenhuma flor. Ela deveria distribuir igualmente para os 4 filhos de modo que cada um tenha a mesma quantidade de flores, porém sem redistribuir as flores dos jarros para não ocorrer que alguma flor murche, e agora? [FFPI, 01/06/2018]

Este problema é bem criativo e, de alguma forma, se assemelha ao que foi apresentado inicialmente para eles, porém podemos ver como ele utilizou a criatividade para elaborar uma situação e formular um problema. Em entrevista ele relata que conhece pouco da metodologia de formulação de problemas, mas que acredita que tem a ver com incluir o dia a dia dos alunos no problema, esta não é bem uma situação do dia a dia, porém pode ser encontrada ao longo da vida dos alunos. “Tipo eu vejo como você olhar pro aluno e procurar formar um conteúdo que seja de acordo com o dia a dia dele” [EFPI, 13/06/2018]

Igor também nos apresenta a resolução do seu problema, vemos na imagem a seguir que o ele também utilizou a estratégia de desenhar para facilitar a visualização. Outro detalhe importante é que ele inicia a resolução com a frase “Renata sua filha mais velha propôs a solução” [FFPI, 01/06/2018], isto dá a entender que podem existir outras soluções, apesar de ele apresentar só uma é possível que hajam outras.

Por fim, podemos concluir que Igor conhece um pouco acerca da formulação e resolução de problemas e que o mesmo busca se aperfeiçoar para que possa contribuir para o aprendizado dos seus futuros alunos. Além disso, percebemos que o projeto ajudou em muito nesse aperfeiçoamento, no sentido de melhorar e dar novas oportunidades e experiências com as metodologias diferentes da que ele está acostumado a ter em sala de aula.



Figura 1 – Alunos formulando os próprios problemas
Fonte: Registros da Pesquisadora (2018)

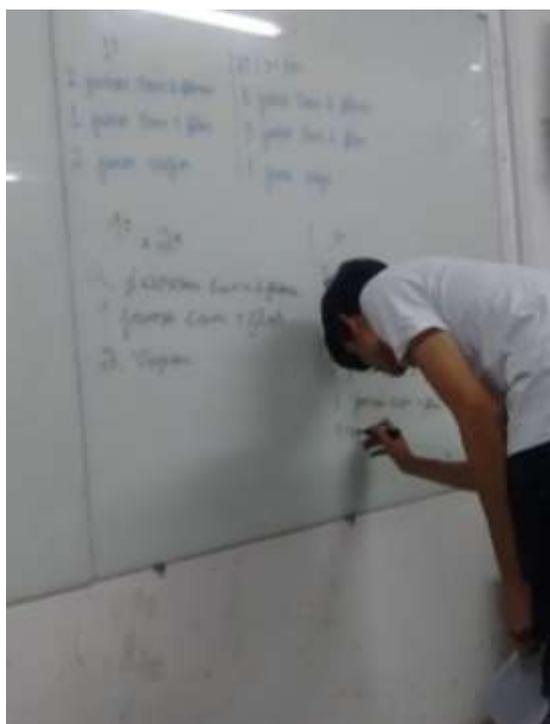


Figura 2 – Igor apresentando sua formulação
Fonte: Registros da Pesquisadora (2018)

resolução de problemas matemáticos, identificamos que futuro professor concebe o problema como pouco conhecido por ele, antes do projeto de pesquisa, sendo a formulação ainda menos conhecida. Neste sentido, a participação neste projeto lhe trouxe mais conhecimento sobre este tema e metodologia ainda pouco explorada na universidade e na escola básica.

Durante a resolução do problema recreativo identificamos dificuldades nas interações virtuais no Facebook e uma relativa melhora nas interações reais, apresentando outra resolução, com desenhos na sua estratégia, facilitando a visualização desta resolução.

Estes resultados nos fazem pensar sobre o que pode ter contribuído para esta diferença. Poderíamos atribuir isso à pouca familiaridade do futuro professor com o ambiente virtual para explorar formulações resoluções de problemas? Em princípio, esta nos parece uma hipótese razoável e que aponta para a necessidade de maior exploração destas interações virtuais nas aulas de Matemática, desde a formação inicial.

No que tange às interações reais, os resultados que Igor nos apresenta, apontam para a possibilidade de ele poder estar num início de uma prática letiva no ensino-aprendizagem exploratório, como Ponte (2005) assinala.

Diante das evidências deste estudo de caso, podemos afirmar que atividades desta natureza com os futuros professores de Matemática, apresentam um potencial ainda a ser explorado e resultados auspiciosos. Tais características podem também ser exploradas na formação continuada ou em projetos de extensão universitária.

REFERÊNCIAS

ALTHEIDE, D. L. **Identity and the definition of the situation in a mass-mediated context.** *Symbolic Interaction*, 23 (1), p.1-27, 2000.

AMANTE, L. **Facebook e novas sociabilidades: contributos da investigação.** 2014. In (Org.) Porto, C.; Santos, E. Facebook e Educação: publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014.

BORBA, M.C. **A Sala de aula irá desaparecer na internet? Laboratório, Sala de Aula Invertida, Facebook e Diversidade Cultural.** In: Anais do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4º, 2015, Ilhéus, Anais: Educação Matemática e Contextos da diversidade Cultural, Ilhéus, Bahia, Brasil. p.3421-3427. ISSN 2446-6336.

BROWN, S., WALTER. M. **The art of problem posing.** (3ª ed). New York: Routledge, 2005.

KRULIK, Robert. REYS, R. Estephem. (Org.) **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. Tradução: Hygino H. Domingues, Olga Corbo — São Paulo: Atual, 1997;

ELISSON, N.; STEINFELD, C. & LAMPE, C. “The Benefits of Facebook “Friends” Social Capital and College Students’ Use of Online Social Network Sites”. *Journal of Computers-Mediated Communication*, 12, 2007.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3ª ed. rev. Campinas: São Paulo, Autores Associados, 2012.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas 2009.

MEDEIROS, K. M.; SANTOS, J. B. **Uma Experiência Didática com a Formulação de Problemas Matemáticos**. ZETETIKE: CEMPEM – FE – Unicamp, v. 15, n. 28, jul./dez. 2007.

MEDEIROS, K. M. **A comunicação na formação inicial de professores de Matemática: concepções e práticas de explicação na sala de aula**. 2010. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade de Lisboa.

OSANA H.; PELCZER I. **A review on problem posing in teacher education**. In Singer F., Ellerton N., Cai J. (Eds.), *Problem posing in mathematics: From research to effective practice* (pp. 469-492). New York, NY: Springer, 2015.

604

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTE, J. P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação**. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos e J. Ponte (Coords.), *Educação Matemática* (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

PONTE, J. P. **Tecnologia de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?** *Revista Iberoamericana de Educação*. Ano 24, n. 24, p. 63-90, 2000.

PONTE, J. P. **Gestão Curricular em Matemática**. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM, 2005.

SINGER, F.; ELERTON, M.; CAI, J. (Eds.), **Mathematical Problem Posing**. *From Research to Effective Practice*. Nova York: Springer, 2015.

TAHAN, M. **O homem que calculava**. 84ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2013.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Ana Thorell; Revisão Técnica Cláudio Damascena. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZHAO, S.; GRASMUCK, S.; MARTIN, J. **Identity construction on Facebook: Digital construction on Facebook: Digital empowerment in anchored relationships**. *Computers*

in Human Behavior 24 (2008) 1816-1836. Disponível em: <
<http://ross.mayfirst.org/files/zhao-Identity-construction-facebook.pdf>>. Acesso em: 20 de mai.
2017.

A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA O ENSINO DA TEORIA DA EVOLUÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Cirlande Cabral da Silva ^a, Hiléia Monteiro Maciel Cabral ^b, Patrícia Macedo de Castro ^c

^a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

^b Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

^c Universidade Estadual de Roraima (UERR)

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1- Mapa Conceituais

Palavra 2- Evolução

Palavra 3- Ensino Médio

E-mail:

^a cirlandecabral@gmail.com

^b hileiamaciel@gmail.com

^b patriciacastro@uerr.edu.br

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

O Ensino da Evolução é considerado um eixo principal e muitas das vezes de difícil assimilação. Visando essa dificuldade, o objetivo desse trabalho foi propor uma estratégia de ensino com a utilização de mapas conceituais para o ensino de evolução. A vantagem de utilizarmos de mapas conceituais é que os alunos podem visualizar a inter-relação dos assuntos nos diferentes conteúdos de Biologia. O trabalho apresentado foi desenvolvido em uma escola pública de Manaus com três turmas de terceiro ano do ensino médio. A atividade baseou-se especialmente na utilização e montagem de mapas conceituais como ferramentas facilitadoras no ensino de evolução. No desenvolvimento do trabalho foram discutidos os pontos positivos e negativos encontrados durante todo o percurso da pesquisa. Observamos a importância do professor de biologia reestruturar suas aulas e utilizar novas metodologias, possibilitando que os alunos deixem de ser meros receptores e passem a ser construtores dos seus próprios conhecimentos.

1 INTRODUÇÃO

Vários trabalhos desenvolvidos na área da educação em ciências têm mostrado dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da Teoria Evolutiva (OLEQUES, BARTHOLOMEI - SANTOS E BOER, 2011). Desde o final da década de 1970 surge com força uma linha de indagação no campo da didática das ciências, que se propõe ao estudo das concepções das ideias científicas dos alunos, especialmente em física, química e biologia (PINTÓ et al., 1996). Neste caminho, pesquisas relacionadas com a evolução biológica, têm mostrado que este ensino não é satisfatório em várias partes do mundo e apontam para a necessidade de uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem no contexto da evolução biológica.

Acreditamos que a maior necessidade que se faz é que os estudantes de ciências devam ser participantes ativos do mundo científico, porém, vale ressaltar que os alunos não devem ser tratados como cientistas em um sentido restrito, mas sim como sujeitos críticos e não simples

receptores passivos do conhecimento científico, como é praxe no ensino das ciências (SANTOS e CALOR, 2007).

Assim, a questão que se coloca é: como atrair os alunos ao estudo da teoria da evolução? Como estimular seu interesse e participação? A resposta, claro, não é simples e nem há uma receita pronta, porém, a busca por estratégias de ensino é uma importante ação a ser desenvolvida pelo professor.

Diante do exposto, parece claro que as estratégias tradicionais de ensino são pouco eficazes para promover uma aprendizagem realmente significativa. Sabemos que existe uma necessidade dos alunos perceberem que aquilo que estudam, está inserido em seu dia a dia, um processo no qual o aprendiz relaciona a informação que lhe é apresentada com o seu conhecimento prévio. Essa associação é tida como uma aprendizagem significativa, que vem de encontro com o construtivismo (TAVARES, 2007).

Dessa forma, quando o aluno passa a fazer associações entre os conhecimentos prévios e conhecimentos novos, consideramos que este aluno está tendo uma aprendizagem significativa. Porém, é inegável que em muitas aulas ainda predomina um modelo de ensino por mera transmissão, onde o aluno não é instigado a fazer associações entre os conhecimentos, dificultando assim sua aprendizagem.

Reconhecendo as dificuldades dos professores em criar um ambiente dentro da sala de aula onde o aluno seja instigado a relacionar os seus conhecimentos prévios e novos conhecimentos, esse trabalho foi desenvolvido para auxiliar os futuros, ou mesmo os antigos professores, na busca por novas estratégias de Ensino da Evolução, de forma que o aluno deixe de ser mero receptor de informações e passe a fazer relações de seus conhecimentos tendo uma participação significativa. Portanto, acreditamos, assim como Tavares (2007) que os professores podem encorajar a aprendizagem mais dinâmica e significativa usando tarefas que irão engajar os estudantes na busca de conexões entre seus conhecimentos prévios e os novos conhecimentos. Dessa forma o objetivo desse trabalho é apresentar uma estratégia de ensino com a utilização de mapas conceituais para o Ensino de Evolução.

A Aprendizagem Significativa

As pessoas constroem os seus conhecimentos a partir de uma interação entre seus conhecimentos prévios com novos conhecimentos, quando o aprendiz obtém novas informações e faz conexões entre esse material que lhe é apresentado e o seu conhecimento. Esse conhecimento é transformado, dando-lhes novos significados. Essa construção de

conhecimentos não é apenas uma apreensão de informações, mas é uma percepção de como esses novos conhecimentos ganham significados quando aliados a conhecimentos prévios, e desse modo se configuram como uma aprendizagem significativa.

A teoria de Ausubel (1980) e seus colaboradores lançam as bases para a compreensão de como o ser humano pode construir e reconstruir esses significados à medida que ganha novos conhecimentos, e também lança bases de modo a mostrar caminhos para o ser humano elaborar estratégias de ensino que facilitem uma aprendizagem significativa, (TAVARES, 2008).

A aprendizagem significativa, nesse sentido, refere-se à necessidade de se ter um material estruturado para que o aprendiz possa utilizar durante esse processo de aprendizagem. É também preciso que o aprendiz possua um conhecimento prévio do conteúdo abordado. Segundo Moreira (2000) o conhecimento prévio é a variável que mais influência no processo de aprendizagem significativa. A necessidade de ter um conhecimento prévio se dá, pois este é tido como um ponto de ancoragem para o novo conhecimento. Porém, é necessário enfatizar que o novo conhecimento e o antigo quando associados, são modificados de uma maneira específica por cada aprendiz, ou seja, os conhecimentos gerais serão os mesmos para cada aprendiz, porém cada aprendiz lhe dará uma conotação pessoal e significativa ao seu novo conhecimento (TAVARES, 2004).

Outro fator imprescindível é a necessidade do aluno querer aprender, pois para que ocorra uma aprendizagem significativa o aprendiz precisa deixar de ser um mero receptor. É necessário que o aluno faça uso dos significados já internalizados, de forma a vincular com os novos conhecimentos. Nesse processo o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, diferenciado e elaborado em termos de significados (MOREIRA, 2000).

Escolhemos inicialmente o mapa conceitual como uma ferramenta pedagógica, pois eles possuem como característica principal a estruturação de conhecimentos, facilitando assim a construção de significados. O nosso objetivo é estimular os conhecimentos prévios dos alunos com os novos conhecimentos que serão obtidos em sala de aula.

Os mapas conceituais foram desenvolvidos pelo educador e pesquisador norte-americano John Novak. O objetivo era promover, por meio dessa ferramenta pedagógica, ambientes de aprendizagem significativa e a colaboração entre os alunos (NOVAK, 1997). A proposta de trabalho dos mapas conceituais está baseada na ideia fundamental da Psicologia Cognitiva de Ausubel que estabelece que a aprendizagem ocorra por assimilação de novos conceitos e proposições na estrutura cognitiva do aluno.

Nesta perspectiva, parte-se do pressuposto que o indivíduo constrói o seu conhecimento partindo da sua predisposição afetiva e seus acertos individuais. Estes mapas servem para tornar significativa a aprendizagem do aluno, estabelecendo ligações do novo conhecimento com os conceitos relevantes que ele já possui.

Para Correia, Silva e Júnior (2010)

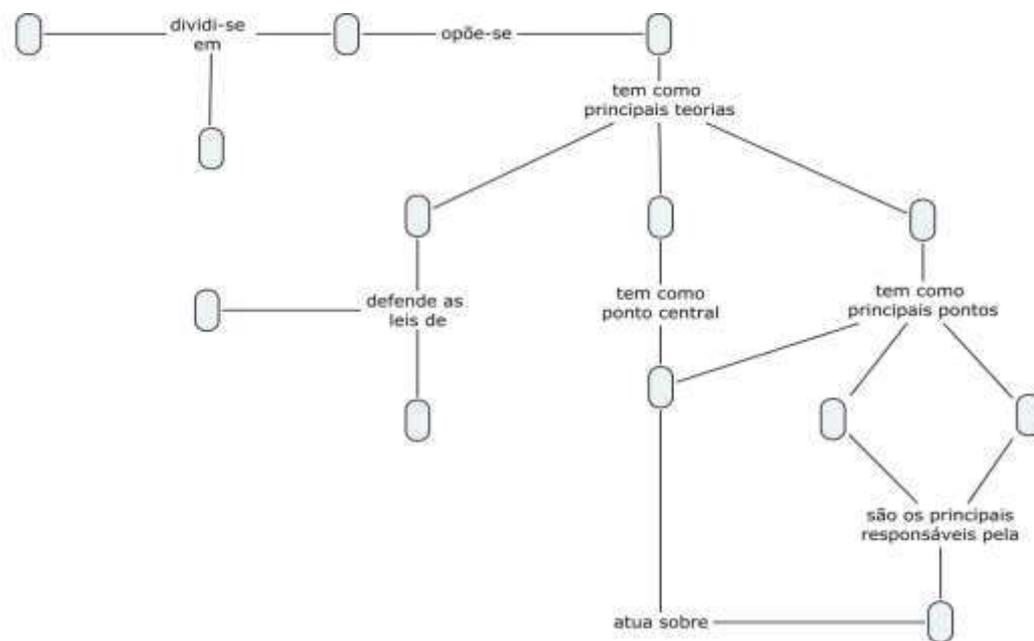
Os Mapas Conceituais podem ser definidos como um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições. As proposições, que são as unidades fundamentais dos mapas conceituais, são constituídas por três elementos: conceito inicial + termo de ligação + conceito final. A inclusão obrigatória de um termo de ligação, que expresse claramente a relação entre dois conceitos, é o que confere ao mapeamento conceitual sua característica fundamental da busca por significados precisos e explícitos (2010, p. 4402).

De maneira análoga, mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas.

PERCURSO METODOLÓGICO

Escolhemos trabalhar com alunos de duas turmas de 3ª série do Ensino Médio, denominadas 3.01 e 3.02 de uma escola da rede pública estadual, localizada no centro da cidade de Manaus-AM. A turma 3.01 funcionou como “grupo controle”, ou seja, nessa turma aplicamos a aula convencional com a utilização apenas de data show e sem a utilização do mapa conceitual. A turma escolhida para participar da elaboração do mapa conceitual e consequentemente do jogo (que elaboramos) foi a turma 3.02. Nas turmas, tivemos a participação de 15 e 24 alunos, respectivamente.

Nessa atividade utilizamos os seguintes materiais: cartolina, papel cartão, computador, impressora, papel ofício, cola isopor, tesoura, pincel, fita dupla face e envelope. O esboço do mapa conceitual utilizado na atividade foi feito em um computador com a utilização do programa CMAP. O primeiro esboço continha todas as palavras chaves e os links que seriam abordados no conteúdo Evolução (figura 1).



Silva, 2018

Figura 1 – Mapa Conceitual sobre o tema evolução biológica e as principais palavras chaves.

Em seguida foi feito novamente outro esboço do mesmo mapa com apenas o “esqueleto do mapa conceitual”, que posteriormente foi passado para a cartolina sem as palavras chaves. As palavras chaves foram feitas separadamente e impressas em papel ofício (figura 2).

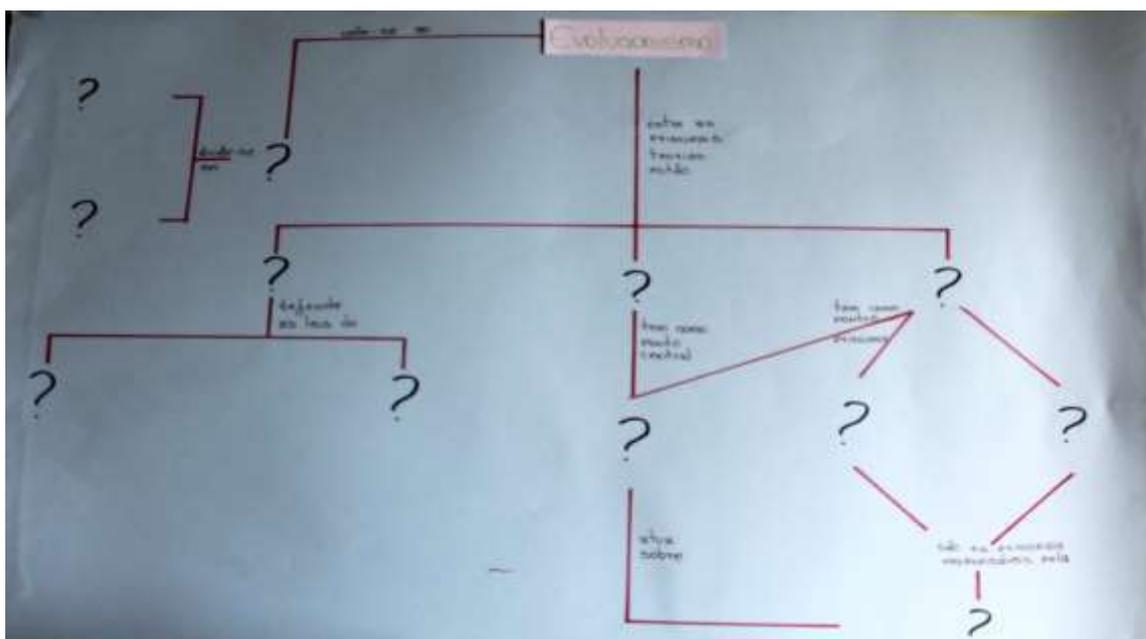


Figura 2 – “Esqueleto de um mapa conceitual” que foi confeccionado em cartolina
Silva, 2018

Utilizamos algumas palavras chaves estudadas dentro da Evolução Biológica. Essas palavras chaves descrevem, de maneira geral, a evolução biológica: Criacionismo; Geração Espontânea; lamarckismo; Seleção Natural; Uso e Desuso; Fixismo; Evolucionismo; Mutação Gênica; Variabilidade Genética; Darwinismo; Transmissão de caracteres adquiridos; Recombinação. Neodarwinismo

O “esboço do esqueleto do mapa conceitual” foi desenhado em papel cartolina com pincel e foram deixados espaços para que no momento da atividade os alunos pudessem colocar as palavras chaves. Na cartolina estavam apenas setas que faziam as ligações entre os conceitos e os links (Figura 2). Os links tinham como função dar um direcionamento para os alunos. Dessa forma, os alunos tiveram maior facilidade em perceber qual palavra chave se encaixava melhor no local onde estão representados por interrogações.

As palavras chaves impressas foram coladas com cola de isopor em papel cartão para que apresentassem maior consistência e não rasgassem durante a atividade. Posteriormente, essas palavras foram recortadas e na parte de trás foi colado fita dupla face. Por fim, com papel ofício, foram feitos envelopes onde foram colocadas as palavras chaves. O jogo era constituído por uma cartolina com o “esqueleto do mapa conceitual” e um envelope com as palavras chaves.

Objetivo do jogo

O objetivo do jogo é colocar as palavras chaves no local correspondente seguindo os links que serviram como pistas. Para atingir esse objetivo os alunos deveriam se lembrar quais são as teorias que divergem com o evolucionismo e quais teorias apoiam o evolucionismo e os pontos centrais da teoria da evolução.

Como jogar

Os alunos foram divididos em 6 equipes contendo de 3 a 4 alunos. Cada equipe recebeu uma cartolina contendo o desenho do “esqueleto do mapa conceitual” e um envelope com as palavras chave. As equipes deveriam colocar as palavras chaves nos locais correspondentes, entrando em acordo com os seus companheiros de equipe e montar um mapa com as palavras chaves presentes dentro do envelope.

Após todas as equipes finalizarem o seu mapa conceitual foi feita uma discussão em grupo com toda a turma. Durante a correção foi possível verificar quais os conceitos e ideias abordadas pela teoria da evolução que foram mal compreendidas, quais as dificuldades em relacionar e visualizar as diferenças entre essas teorias, sendo possível retomar o conteúdo,

rever os conceitos e como essas teorias se articulam e divergem, verificando nesse momento de correção as principais ideias sobre o assunto estudado.

Instrumentos avaliativos

Os instrumentos avaliativos foram: pré – questionário com o objetivo de verificar os conhecimentos dos alunos após o primeiro momento de exposição do conteúdo; Pós – questionário com o objetivo de avaliar a eficácia na turma “3.01” da aula expositiva com a utilização de apenas slides e na turma “3.02” avaliar a eficácia da utilização do mapa conceitual como uma atividade lúdica e complementar ao ensino.

Além do pré e pós - testes foi feito um terceiro questionário que teve por finalidade coletar a opinião dos alunos a respeito da utilização de mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem. Como a turma 3.01 não participou da atividade de mapa conceitual não teria como responder a respeito da atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise do questionário (pré-teste e pós-teste) – turma 3.01

O procedimento metodológico abordado na turma 3.01 inicialmente foi com aula expositiva dialogadas com a utilização de slides como ferramenta de ensino, abordando as teorias que divergem com o evolucionismo e as teorias que se baseiam no evolucionismo, elucidando as ideias principais da teoria da evolução abordadas em sala. Após as aulas expositivas dialogadas com a utilização de slides foi feito um pré-teste que teve como objetivo verificar os conhecimentos obtidos pelos alunos, após a aula. É possível através do gráfico 1 verificar a quantidade de erros e acertos por questão (gráfico 1).

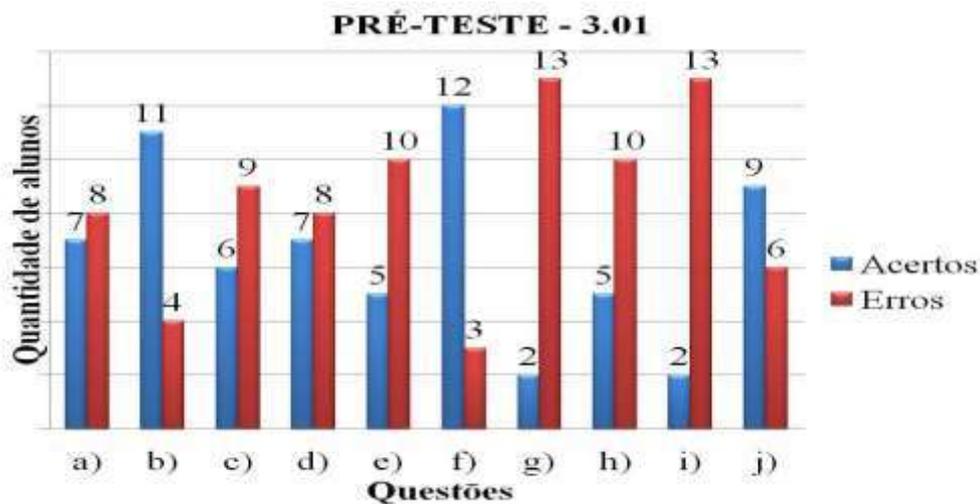


Gráfico 1: Resultados do pré-teste da pesquisa.
Silva, 2018

No gráfico 1 as letras representam as questões do pré-teste. Se observarmos em um total de 10 letras que representam as questões, apenas em 4 questões (letras b, f, h, j) obtivemos um resultado positivo onde a quantidade de acertos foi maior que a quantidade de erros, e em 5 questões (letras a, d, e, g, i) a quantidade de erros prevaleceu e somente em uma questão (letra c) a quantidade de erros e acertos foi o mesmo.

No momento da aula com slides o que ficou perceptível foi que os alunos tinham grandes dificuldades em diferenciar as teorias abordadas em sala de aula. A suposição que fizemos a respeito da dificuldade dos alunos (turma 3.01) para obter um melhor resultado foi a questão de ser um conteúdo muito extenso, e muito teórico, portanto os alunos sentiam dificuldade em diferenciar as teorias. Ainda contávamos com mais um agravante, pois o tempo de aula era reduzido, considerando que eram turmas noturnas e o tempo de aula variava de 30 a 40 minutos, o que dificultava no tempo da exposição da aula e o tempo de retirar a dúvida dos alunos sobre o assunto.

No questionário os alunos fizeram comentários que confirmaram as nossas suposições, como pode ser visto abaixo:

Aluno 1: *A minha maior dificuldade é por o assunto ser bem extenso.*

Aluno 2: *Pouco tempo de aula.*

Analisando a fala dos alunos, concordamos com Rôças e Anjos (2006) quando comentam sobre o fato de que os jogos pedagógicos “quebram a aridez” das aulas, que costumam ser de conteúdos extensos e pouco contextualizados. Acreditamos que se utilizássemos atividades lúdicas poderíamos dar uma melhor contextualização ao assunto e

tornar atraente aos alunos, visto que um assunto extenso pode causar desinteresse e a falta de atenção dos mesmos.

Considerando o resultado do pré-teste fizemos uma avaliação de quais pontos no teste os alunos tinham obtido maior quantidade de erros e assim foi elaborada outra aula com a utilização de slides, retomando novamente o mesmo conteúdo, porém, dando um enfoque maior onde os alunos apresentaram maior quantidade de erros.

Após esse segundo momento de aula expositiva foi feito um pós-teste, com o objetivo de identificar o que alunos compreenderam sobre a teoria da evolução e em busca de verificar se houve alguma mudança com relação aos resultados anteriores principalmente nas questões em que a quantidade de erros (n=7) superou a quantidade de acertos.

Vale ressaltar que o pós-teste foi exatamente o mesmo que o pré-teste. Nessa turma não foi aplicada atividade com mapa conceitual, foi utilizado somente aula expositiva dialogada com auxílio da ferramenta de multimídia, para projeção de slides. Os resultados do pós-teste podem ser visualizados no gráfico 2.

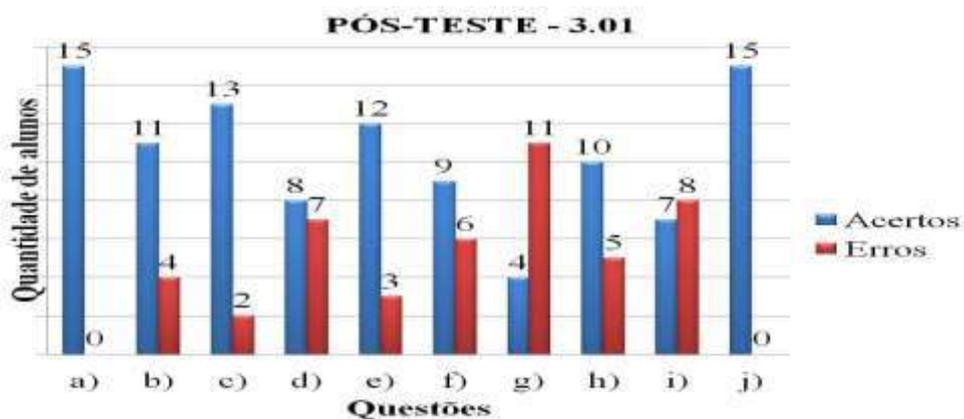


Gráfico 2: Resultados do pós-teste da pesquisa.
Silva, 2018

No gráfico 2 estão presentes novamente as 10 letras que representam as questões, e notaremos que em 8 questões (letras a, b, c, d, e, f, h, j) obtivemos um resultado positivo onde a quantidade de acertos foi maior que a quantidade de erros, e em apenas 2 questões (letras g, i) a quantidade de erros prevaleceu.

O que concluímos com esse resultado é que fazendo novamente uma aula expositiva, procurando reforçar o que os alunos já conheciam do conteúdo e buscando trabalhar especialmente sobre aquilo eles possuíam maior dúvida, foi possível obter um melhor resultado. Vale ressaltar que os slides utilizados nesse segundo momento já possuíam um caráter um

pouco mais esquemático, lembrando a organização utilizada no mapa conceitual do que a utilização de texto.

Percebemos que é possível utilizar recursos de multimídia associado a uma organização de mapa conceitual. Porém, se observarmos os gráficos perceberemos que os alunos erraram as mesmas questões no primeiro e no segundo questionário. A nossa suposição a respeito dos erros pode ter sido pela falta de atenção dos alunos, ou até mesmo pelo modo como o assunto foi exposto, ou ainda, por apresentarem dificuldade em diferir as teorias da evolução. A nossa última suposição é confirmada quando um dos alunos fez o seguinte comentário no questionário:

Aluno 3: Minha maior dificuldade é decifrar cada uma das teorias, porque às vezes me confundem.

Haja vista essa dificuldade relatada pelo aluno, acreditamos que se tivéssemos utilizado a atividade de mapa conceitual nessa turma, a assimilação dos alunos poderia ter sido melhor, visto que os mapas conceituais constituem uma estratégia pedagógica de grande relevância no ensino para a construção de conceitos científicos pelos alunos, ajudando-os a integrar e relacionar informações, atribuindo, assim, significado ao que estão estudando (CARABETTA-JÚNIOR, 2013)

Analisando os resultados apresentados a cima foi possível destacar que no pós teste a quantidade de resultados positivos foi acima da média. Supomos que a metodologia utilizada nessa turma tenha sido relevante, pois os slides utilizados na aula nos deu a vantagem de podermos utilizar figuras para exemplificação. Acreditamos, porém, que se os alunos dessa turma tivessem participado da atividade de montagem do mapa conceitual, teríamos um resultado bem mais positivo.

Analisando os resultados da turma 3.02

O procedimento metodológico abordado na turma 3.02 foi inicialmente aulas expositivas dialogadas com a utilização de slides como ferramenta de ensino, abordando as teorias que divergem com o evolucionismo e as teorias que se baseiam no evolucionismo, elucidando as ideias principais das teorias da evolução abordadas em sala.

Após as aulas expositivas dialogadas com a utilização de slides foi feito um pré-teste que tinha como objetivo verificar os conhecimentos obtidos pelos alunos em sala de aula. É possível, através do gráfico 3, verificar a quantidade de erros e acertos por questão.

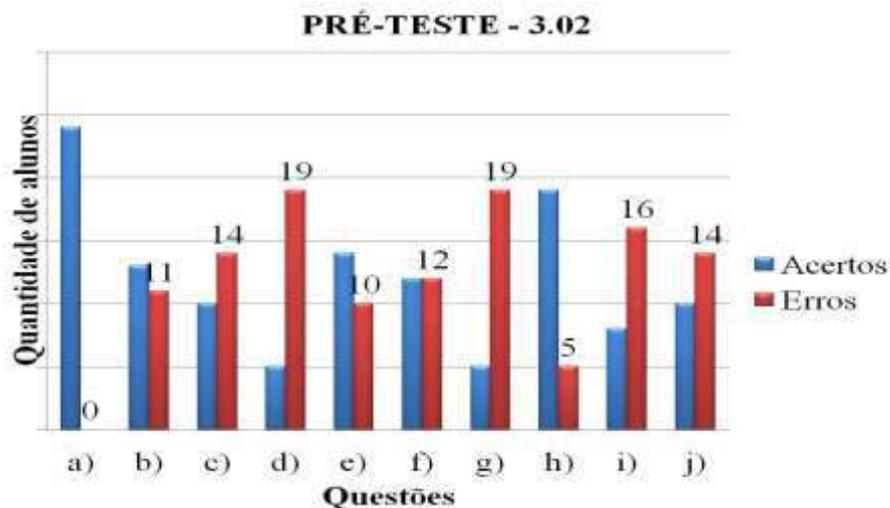


Gráfico 3: Resultados do pré-teste da pesquisa.
Silva, 2018

No gráfico 3, se observarmos em um total de 10 letras que representam as questões, apenas em 4 questões (letras a, b, e, h) obtivemos um resultado positivo onde a quantidade de acertos foi maior que a quantidade de erros, e em 5 questões (letras c, d, g, i, j) a quantidade de erros prevaleceu e somente em uma questão (letra f) a quantidade de erros e acertos foi o mesmo.

616

A metodologia utilizada antes do pré-teste foi a mesma empregada na turma de 3.01, se analisarmos e fizermos um comparativo entre as duas turmas iremos perceber que a quantidade de questões que foram acertadas e erradas foram praticamente as mesmas. Considerando ainda esse resultado comparativo podemos supor que os mesmos problemas enfrentados pela turma 3.01 podem ter sido os mesmos problemas enfrentados pela turma 3.02. Talvez isso possa ter acontecido em função do tempo reduzido e do assunto ser bastante extenso, dificultando o tempo para exposição da aula e para retirar as dúvidas dos alunos. Porém nos comentários no questionário a maioria dos alunos disse que não houve dificuldade alguma, ou que possuíam poucas dúvidas sobre o assunto, relatos que podem ser vistos abaixo:

Aluno 1: *Para mim nem uma dificuldade.*

Aluno 2: *Não houve dificuldade.*

Aluno 3: *Tive poucas dúvidas.*

Aluno 4: *Nenhuma dificuldade a aula bem legal.*

Comparando os resultados com a fala dos alunos, podemos perceber uma contraposição, visto que o resultado não foi totalmente positivo, porém, os alunos se colocaram na posição de que haviam compreendido o conteúdo sem nenhuma dificuldade.

Considerando os resultados obtidos no pré-teste, foi feita uma avaliação de quais pontos no teste os alunos tinham obtido maior quantidade de erros. Seguindo esse primeiro momento foi utilizada a atividade lúdica com mapa conceitual.

A atividade foi corrigida em sala de aula com todos os alunos e nesse momento foi possível retomar o mesmo conteúdo, porém dando um enfoque maior onde os alunos apresentaram maior dificuldade.

Após esse segundo momento, que foi realizado a atividade lúdica, foi feito um pós-teste (gráfico 4) com o objetivo de identificar o que alunos compreenderam sobre a teoria da evolução.

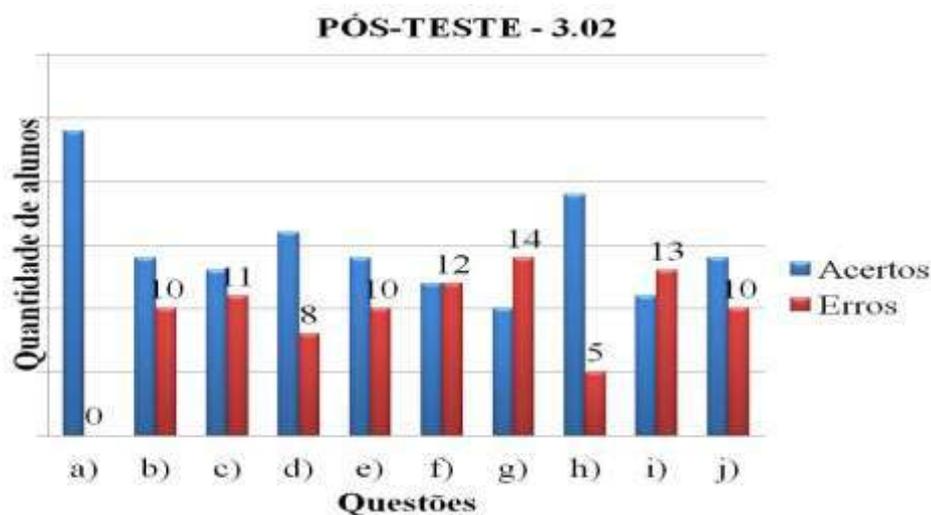


Gráfico 4: Resultados do pós-teste da pesquisa.
Silva, 2018

No gráfico 4 veremos novamente as 10 letras que representam as questões, e observando notaremos que em 7 questões (letras a, b, c, d, e, h, j) obtivemos um resultado positivo no qual a quantidade de acertos foi maior que a de erros. Em apenas 2 questões (letras g, i) a quantidade de erros prevaleceu e em 1 questão (letra f) a quantidade de erros e acertos foi igual.

O que percebemos com esse resultado é que a atividade de mapa conceitual com uma abordagem lúdica pode favorecer uma aprendizagem significativa, visto que no gráfico do pós-teste podemos verificar um resultado positivo, ou seja, os alunos apresentaram muito mais acertos e menos erros comparados com o pré-teste. Podemos confirmar que a atividade teve pontos positivos no aprendizado quando os alunos relatam que:

Aluno 5: A brincadeira foi muito bom para a gente compreender melhor!

Aluno 6: Através dos jogos deciframos mais rápido

Aluno 7: Desenvolve melhorar nosso conhecimento

Através dos comentários acima e com os resultados obtidos, percebemos a importância de inserir novas metodologias no ensino da biologia. Concordamos com Alves (1996) quando afirma que o lúdico proporciona alegria nos espaços em que se faz presente, ao mesmo tempo em que possibilita a esperança de liberdade o mundo todo, sugerindo também que há outras possibilidades para a vida. Portanto, essas atividades diferenciadas são bastante relevantes, uma vez que envolvem o aluno de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo e satisfação. Este envolvimento emocional é que transforma o lúdico em uma atividade motivadora, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. Para reforçar esse pensamento, Lopes (2001) diz que aprender por meio de jogos é muito mais eficiente. O envolvimento com o jogo aumenta o interesse do aluno, que, por sua vez, se torna sujeito ativo do processo.

Podemos perceber, também, o benefício do mapa conceitual na fala de outros alunos quando disseram que *“fica mais claro o entendimento [...] facilita o aprendizado porque mostra o assunto por completo”* e que *“a aula de utilização de mapa foi muito legal aprendi muito naquela aula”*.

O mapa conceitual tem sua importância por mostrar o conteúdo como um todo e não como partes separadas sem nenhuma conexão. Considerando essa característica que o mapa conceitual possui, Tavares (2007) diz que ele proporciona a construção da relação de significados entre conceitos aparentemente díspares, ou seja, o aluno através da montagem do mapa conceitual pode perceber o assunto como um todo e ainda pode visualizar e compreender a relação entre os conceitos abordados.

Analisando os resultados expostos é possível perceber que no pós teste a quantidade de resultados positivos foi acima da média, assim como nos resultados da turma 3.01. Acreditamos que a metodologia utilizada nessa turma tenha sido relevante, inicialmente a aula expositiva com a utilização de slides antes do pré-teste teve suas vantagens devido a possibilidade de utilizar figuras para exemplificação. Porém essa turma teve em um segundo momento a atividade de mapa conceitual com uma abordagem lúdica. Considerando os resultados verificamos que houve uma importância significativa para o ensino-aprendizagem.

Através dos resultados dos questionários e dos relatos dos alunos podemos perceber que os alunos sentiram-se entusiasmados com a proposta de uma atividade diferenciada e até mesmo comentaram uma das importâncias do mapa conceitual que é a facilidade em ver o assunto como um todo e não fragmentado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que a teoria da evolução norteia os assuntos da biologia sendo o seu eixo principal, e está importância muitas vezes passa despercebida aos olhos dos alunos no ensino médio. Muitas vezes a dificuldade em ministrar uma aula sobre a teoria da evolução se dá devido ser um conteúdo muito extenso e teórico, visto pelos alunos como um assunto cansativo e apenas memorístico. A dificuldade, porém, não parte somente dos alunos, mas devemos levar em consideração a dificuldade que os professores enfrentam em trabalhar com o assunto de teoria da evolução.

Levando em consideração a importância do estudo da teoria da evolução, e as dificuldades enfrentadas pelos professores e alunos, a ideia que desenvolvemos foi aliar a utilização do uso de mapas conceituais com o lúdico, pois acreditamos que ambos podem favorecer aos alunos a ter uma aprendizagem significativa.

Após o desenvolvimento da atividade “brincando com o mapa conceitual” e analisando todos os dados que obtivemos com aplicação da atividade, podemos perceber que é possível o professor inovar, trabalhar com novas metodologias, fazer atividades diferenciadas e trabalhar com atividades lúdicas em nível médio.

Assim, acreditamos que esse trabalho teve muitos aspectos positivos, considerando para a formação e aprendizagem dos alunos, visto que nosso objetivo buscou primeiramente desenvolver uma atividade que tivesse um real significado para formação dos alunos, visando o ensino com qualidade e que favorecesse os alunos na obtenção de conhecimentos sobre evolução biológica.

Diante do exposto, é possível o professor de biologia reestruturar a sua aula e criar novas metodologias que possibilitem um melhor ensino e que é possível utilizar os mapas conceituais de um modo mais dinâmico em sala de aula, fazendo com que os alunos deixem de ser meros receptores e passem a ser construtores dos seus próprios conhecimentos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **Estórias de quem gosta de ensinar**. São Paulo: Ars Poética, 1995.

AUSUBEL, David. Paul.; NOVAK, Joseph Donald. e HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana. Tradução para o português do original Educational psychology: a cognitive view. 1980.

CORREIA, Paulo Rogério Miranda; SILVA, Amanda Cristina da; JUNIOR, Jerson Geraldo Romano. **Mapas Conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 32, n. 4, p. 4402-4408, 2010.

CARABETTA-JUNIOR, Valter. **Utilização de Mapas Conceituais como Recurso Didático para a construção e Inter- Relação de Conceitos**. Revista Brasileira de Educação Médica. v. 37, n.3, p. 441-447, 2013.

LOPES, Maria Glória. **Jogos na Educação: criar, fazer e jogar**. São Paulo: Cortez, 2001.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa crítica**. III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa. 2000. Disponível em:<<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>> Acesso em: 13 agosto 2018.

NOVAK, Joseph Donald; GOWIN, Bob. **Aprendendo a aprender**. Barcelona: Martínez Roca, 1997.

SANTOS, Charles Morphy. Dias; CALOR, Adolfo Ricardo. **Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética**. Ciência & Ensino, v. 1, n. 2, p. 58-74, 2007.

OLEQUES, Luciane Carvalho; BARTHOLOMEI – SANTOS, Marlice Ladvoat; BOER, Noemi. **Evolução Biológica: percepções de professores de biologia**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias v. 10, n. 2, p. 243-263. 2011.

PINTÓ, Roser.; ALIBERAS, Joan; GÓMEZ, Carrillo. **Três Enfoques de La Investigación sobre Concepciones Alternativas: Investigación y experiencias didácticas**. Enseñanza de las ciencias, v. 14, n. 2, p. 221-232, 1996.

TAVARES, Romero. **Construindo Mapas Conceituais**. Revista Ciência & Cognição, v. 12, n. 3, p. 72-85, 2007.

TAVARES, Romero. **Aprendizagem significativa e o ensino de ciências**. Revista Ciência & Cognição, v. 13, n.3, p. 94-100, 2008.

TAVARES, Romero. **Aprendizagem Significativa**. Revista Conceitos, v. 55, n. 10, p. 80-95, 2004.

A IDEIA DE VIDA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Andrigéssica Mota da Silva ^a, Leandro Nogueira Batista ^b José Vicente de Souza Aguiar ^c

^aUniversidade do Estado do Amazonas-UEA

^b Universidade do Estado do Amazonas-UEA

^c Universidade do Estado do Amazonas-UEA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Vivo
Seres vivos
Conceitos biológicos

E-mail:

^a andrigessica.mota@gmail.com
^b leandrobatista@outlook.com.br
^c vicenteaguiar1401@gmail.com

Eixo Temático:

O Ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

A Biologia é a ciência que estuda a vida. Sua origem se deu a partir das discussões dos estudos acerca da natureza e organização dos organismos. Por conta disso, os naturalistas propuseram a criação de uma nova disciplina voltada para o estudo da vida. Atualmente, a quantidade de trabalhos sobre a compreensão da vida, objeto de estudos da Biologia, abordam o termo apenas na perspectiva biológica. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo responder a seguinte questão proposta: Como os livros didáticos para o nível médio, principal instrumento utilizado pelo professor, discutem o conceito de vida? Para isso, foi realizada a análise de 7 livros didáticos de Biologia do 1º ano do ensino médio. Configura-se como pesquisa documental de natureza qualitativa, cuja análise se fundamentou em nas seguintes questões iniciais sendo elas: qual a definição de biologia nos livros didáticos? como o conceito de vida são discutidos nos livros didáticos? e quais os critérios ou características usadas para diferenciar os seres vivos dos elementos não vivos? Neste sentido concluímos que abordar o conceito de vida para além dos conceitos biológicos contribuirá por uma compreensão mais satisfatória sobre o tema e proporcionará novas buscas por uma reflexão sobre o conceito e definição de Vida.

1 INTRODUÇÃO

O progresso científico se constrói passo a passo, tijolo por tijolo, “dado que a ciência não terminou de modo algum” (GRIBBIN, 2002, p.19) e para que haja um progresso científico fazem-se necessárias as revoluções científicas, conforme Karl Popper ou Thomas Kuhn, as quebras de paradigmas, as rupturas, uma vez que a ciência está em constante transição, em busca de novas certezas (PRIGOGINE, 1996). Maia (2007) classifica a ciência em dois aspectos fundamentais sendo eles: Ciência-disciplina (objeto da nossa pesquisa) e Ciência-processo.

A ciência- disciplina, como a exemplo a Biologia disciplina, é aquela ciência ministrada pelos professores em todos os níveis de complexidade aos alunos e que tem como objetivo fazer com que:

“[...] os alunos aprenderem a linha pela qual é ensinada para que possam fazer exames e ser aprovados. Aliás, os alunos aceitam a disciplina que lhes é ministrada na base da autoridade dos seus professores e dos livros em que estudam” (MAIA, 2007, p.13).

A ciência-processo é aquela dita como a ciência inacabada desenvolvida pelos cientistas e é dividida por dois estágios: sendo o primeiro baseado em atividade, com base em metodologia científica que tem como objetivo a formulação de descrições, interpretações, leis, teorias, modelos, etc., sobre uma parcela da realidade, por exemplo, um geneticista trabalha com partes do DNA e não o todo e de espécies em particular. O segundo estágio, ao contrário do primeiro, tem como objetivos as divulgações dos resultados obtidos.

A ciência está constantemente presente em nossa vida, seja direta ou indiretamente, “muitos são os exemplos da presença da Ciência e da Tecnologia, e de sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos: do transporte aos eletrodomésticos; da telefonia celular à internet; dos sensores óticos aos equipamentos médicos; da biotecnologia aos programas de conservação ambiental; dos modelos submicroscópicos aos cosmológicos; do movimento das estrelas e galáxias às propriedades e transformações dos materiais” (BRASIL, 2018, p.547). Mostrar como usá-la e como ela vem sendo trabalhada na sociedade é um dos objetivos das ciências- disciplinas como a Biologia.

A disciplina Biologia é vista, com base na perspectiva de Maia (2007), como uma ciência-disciplina, que serve como uma articulação com outras disciplinas, pois apresenta como plano de fundo a Biosfera um tema transversal inseparável das outras Ciências, proporcionando aos estudantes a compreensão de como acontecem os fenômenos e os processos naturais (BRASIL, 2014). Sobre a educação em ciências, Moreira (1998) destaca que o seu objetivo consiste em permitir aos alunos o compartilhamento dos conhecimentos do contexto científico; a interpretar os fenômenos a luz da ciência. Como por exemplo, o ensino de botânica com o qual é possível apresentar aos alunos os problemas ambientais que vêm a cada dia crescendo devido à ação antrópica.

Se a Biologia é a Ciência que estuda vida no aspecto biológico, o que é vida afinal? Essa pergunta já se estende por muitas épocas. A palavra vida é um “norte”, um guia para que se possa compreender a Biologia, pois é uma referência central para a diversidade de informações que estão aglutinadas em relação aos seres vivos, objeto desta ciência.

Compreender como se originou a vida é ainda um dos enigmas mais questionados desde a origem da ciência. Ter um conhecimento sobre o que é vida, ou uma tentativa de compreendê-la, nos permite refletir sobre o cuidado de si, a importância dos organismos e seus fenômenos, o que nos ajuda a cuidar da vida e protegê-la seja numa perspectiva micro (individual) ou numa macro (familiares, sociedade).

Existem várias teorias que tentam explicar como se deu a origem do universo e da vida. Para que o ser humano compreendesse como a vida surgiu, foram longos anos que passaram desde a funcionalidade dos órgãos humanos afinal, “se você quer entender de verdade como um objeto é feito, uma boa ideia é desmontá-lo, peça a peça” (BYNUM, 2014, p.52). Aqui temos uma afirmativa que nos ajuda a compreender um pouco do percurso da ciência em busca de um conceito ou uma definição de vida, o que passa desde a descoberta e classificação dos seres vivos de modo geral à compreensão do ambiente, uma vez que tudo está relacionado. Para que um médico possa realizar um diagnóstico é importante “entender a pessoa que apresenta os sintomas”, em “conhecer o indivíduo como ser humano”, o que significa compreender “o caráter do que faz o sujeito funcionar”, além dos aspectos socioculturais (TEIXEIRA, 2017, p. 155).

Aristóteles foi um dos que se dedicou ao estudo de como vegetais e animais estão agrupados e como eles funcionam. Queria saber como se desenvolviam antes de nascer, chocar ou germinar e, depois disso, como cresciam. O primeiro sinal de vida que viu foi uma nódoa de sangue pulsando no que se tornaria o coração do pinto (BYNUM, 2014, p.28) o que o fez constatar que o coração era o primeiro órgão a ser formado.

Pesquisas realizadas sobre os livros didáticos em relação ao conceito de vida no Ensino de Biologia mostram que é difícil defini-la mesmo no sentido biológico, uma vez que os estudiosos da área não entram em consenso, pois nenhuma definição compreende todas as características estipuladas pelos pesquisadores.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi analisar as definições de vida presentes em livros didáticos do 1º ano do Ensino Médio, utilizados na disciplina de Biologia. A ausência de uma definição sobre determinado conceito pode dificultar a compreensão e impedir a contextualização o que induz a concepções alternativas acerca da definição de determinado conceito (BIANCO, 2016).

Kawasaki e El-Hani (2002) em sua pesquisa sobre o conceito de vida nos livros didáticos verificaram a facilidade de encontrar caracterização do que seria os seres vivos e

constatou que dos 8 livros analisados “todos afirmam a complexidade de definir vida, dado que nem todos os organismos podem ser encaixados facilmente em listas de propriedades comuns” (KAWASAKI; EL-HANI, 2002, p.2) o que corrobora com o que verificamos em nossa pesquisa.

Ferraro (2011) em uma pesquisa mais recente sobre o conceito de vida nos livros didáticos corrobora com as ideias de Kawasaki; El Hani (2002) quanto a questão de não haver um aprofundamento no sentido de explicar que vida é essa que a Biologia tanto estuda e afirma que o fato de não haver uma definição que abranja todos os sentidos de vida é que os livros didáticos reforçam as características dos seres vivos pois, para “[...]caracterizar a vida, tarefa infinitamente mais fácil do que conceitua-la, é preciso impor limites à própria vida” (FERRARO, 2011.p.186), neste sentido, compreende-se que uma das formas de entendermos o que é vida nos livros de Biologia se dá a partir do enquadramento dos seres vivos em uma classificação geral de suas características observadas a partir do aspecto biológico. Assim, “classificar e falar encontram seu lugar de origem nesse mesmo espaço que a representação abre no interior de si, porque ela é voltada ao tempo, à memória, à reflexão, à continuidade” (FOUCAULT, 1992, p.174).

2 METODOLOGIA

Foram analisados 7 livros (Quadro 1) utilizados no ensino de Biologia em turmas de 1º ano do Ensino Médio. Os critérios estabelecidos foram: (1) conter a definição para a vida, ou abordar a temática vida, (2) terem sido obras que foram ou são utilizados para o ensino de Biologia num intervalo de três em três anos a partir de 2010 e para fazer uma comparação a nível histórico utilizou-se dois livros mais antigos visando verificar se houve alguma alteração. A investigação da definição de vida foi realizada por meio do método de análise de conteúdo (BARDIN, 2016). Com base na análise de resposta a questões abertas, proposta por Bardin, tivemos as seguintes perguntas condutoras: como o conceito de vida são discutidos nos livros didáticos? e quais os critérios ou características usadas para diferenciar os seres vivos dos elementos não vivos?

Quadro 1. Lista de livros analisados (FONTE: O AUTOR)

Livro	AUTOR(ES)	TÍTULO DO LIVRO	EDITORA	ANO
1	AMABIS, J. M; MARTHO, G.R.	Biologia das células	Moderna	2004
2	LOPES, S; ROSSO, S.	Biologia – Volume único	Saraiva	2005

3	SANTOS, F.S; AGUIAR, J.B.V; OLIVEIRA, M.M.A.	Biologia: Ensino médio	SM Ltda	2010
4	LOPES, S; ROSSO, S.	Bio: volume 1	Saraiva	2010
5	OSÓRIO, T. C	Biologia: Ensino médio	SM Ltda	2013
6	OGO, M; GODOY, L.	#Contato Biologia	Quinteto	2016
7	AMABIS, J. M; MARTHO, G.R.	Biologia Moderna: Amabis & Martho	Moderna	2016

Após estabelecidos os critérios de seleção dos livros a serem analisados foi realizado uma análise de conteúdo do tipo classificatório tomando como base as perguntas: qual a definição de biologia nos livros didáticos? como o conceito de vida é discutido nos livros didáticos? e quais os critérios ou características usadas para diferenciar os seres vivos dos elementos não vivos? A partir da uma primeira leitura flutuante (BARDIN, 2016) pode-se formular as categorias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise permitiu encontrar definições detalhadas e completas sobre vida em apenas três dos 6 livros investigados na pesquisa, o que levou à designação de dois grupos: definição indeterminada (DI) e definição completa (DC). As duas categorias aqui organizadas foram estipuladas com base no trabalho de Bianco (2016) necessitando adaptação à pesquisa atual.

A Biologia tem sido considerada uma ciência que estuda a vida, mas a maioria dos livros didáticos conceituam a Biologia como “uma ciência muito ampla, que se preocupa em estudar todos os seres vivos e compreender os mecanismos que reagem a vida” (LOPES; ROSSO, 2010, p.11) ou como “a ciência que se dedica ao estudo dos seres vivos, das unidades que os compõem, das relações que estabelecem entre si e com o meio em que vivem e de sua história evolutiva” (OGO; GODOY, 2016 p.13). Com a definição de Biologia apresentada, é possível identificar que para a maioria dos autores é mais fácil conceituar seres vivos do que vida propriamente dita.

Antes de partirmos para as análises propriamente dita dos livros é importante descrever de forma sucinta a disposição dos conteúdos visando compreender a forma como foram estruturados os seus conteúdos.

O primeiro livro analisado é dos autores Amabis e Martho (2004), intitulado Biologia das células, este exemplar é organizado em 5 partes organizadas em 19 capítulos: Parte I: A Natureza da vida; Parte II: Organização e Processos celulares; Parte III: O metabolismo Celular; Parte IV: A diversidade celular dos animais; Parte V: Reprodução e Desenvolvimento.

Neste primeiro livro, *Biologia das células* (AMABIS; MARTHO, 2004), a Biologia tem como objetivo: “estudar a vida, em seus mais diversos aspectos” (p. 2). Entretanto, não há um conceito de vida e sim uma tentativa de explicar, ou seja, definições. As definições são pontuadas com base em biólogos como Ernst Mayr (1982) que afirmou que as tentativas de definir vida foram constantemente discutidas e chegou à conclusão que definir vida exige esforços fúteis, pois não existe uma substância específica apenas para os seres vivos, uma espécie de marca que diferenciaria os seres vivos dos não vivos e conclui que é mais fácil falar sobre os processos da vida, que são os aspectos que caracterizam um ser vivo. De acordo com Amabis e Martho outro pesquisador que buscava definir vida foi Horowitz (1959) que segundo ele, vida é conceituada pela capacidade de auto replicação, mutabilidade e troca de matéria e energia com o ambiente (AMABIS; MARTHO, 2004).

Essa afirmação de Horowitz vai ao encontro da concepção vitalista de vida ensinada na China antiga, que o corpo era composto por um complexo de sistemas de canais ou meridianos de energia, no qual circulava a força vital que era responsável pela manutenção da vida e essas concepções eram utilizadas na cura de doenças. Nesta segunda concepção, se acreditava na existência de cinco formas básicas de energia circulando no organismo humano: energia yong, energia oé, sangue, energia ancestral (associada à energia mental) e energia mental (corresponde ao conjunto dos sentimentos e pensamento humano) (TEXEIRA, 2017. p.148-155).

Outra definição de vida encontrada no livro de Amabis e Martho (2004) foi a de que vida é uma entidade com propriedades de multiplicação, variação e hereditariedade e que entidades que não possuíam uma ou mais dessas propriedades era inanimada, ou seja, não vivo (AMABIS; MARTHO, 2004).

Quanto as características ou critérios para a diferenciação das entidades vivas das não vivas, os autores destacam: a composição química, organização da matéria viva, metabolismo, reação e movimento, crescimento e reprodução, hereditariedade, variabilidade genética, seleção natural e adaptação (AMABIS, 2004, p .3-7).

O segundo livro analisado foi dos autores Lopes e Rosso (2005) um dos livros mais utilizados nas escolas da rede pública intitulado *Biologia – Volume único*, este material é organizado em 7 unidade compostas por 41 capítulos: Unidade 1: Introdução à Biologia e origem da Vida; Unidade 2: Citologia; Unidade 3: Reprodução, Embriologia e Histologia; Unidade 4: Seres vivos; Unidade 5: Genética; Unidade 6: Evolução e Unidade 7: Ecologia. Quanto a definição de vida não Lopes e Rosso (2005) justificam dizendo “definir vida não é simples, mas podemos definir o que é um ser vivo. Assim a Biologia passa a ser a ciência que

estuda os seres vivos” (LOPES; ROSSO, 2005.p13), ou seja, as “entidades que apresentam as propriedades de reprodução, variação e hereditariedade” (LOPES; ROSSO, 2005. p. 13) e completa intensificando a importância da caracterização dos seres vivos como uma tentativa de compreender o que é vida.

Para Lopes e Rosso (2005) as características que os seres vivos precisam ter são: organização celular; reprodução; crescimento; Reação aos estímulos ambientais; Evolução; composição química conforme a Tabela 3 a seguir.

Quadro 2. Relação Características dos seres vivos e autores (FONTE: O AUTOR).

ID	AUTORES	CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS
1	AMABIS, J. M; MARTHO, G.R.	a)Composição química; b)Organização da matéria viva; c)Metabolismo; d)Reação e movimentos; e)Crescimento e reprodução; f)Hereditariedade; g)Variabilidade genética, seleção natural e adaptação.
2	LOPES, S; ROSSO, S.	a)Organização celular; b)Reprodução; c)Crescimento; d)Metabolismo; e)Reação aos estímulos ambientais; f)Evolução; g)Composição química.
3	SANTOS, F.S; AGUIAR, J.B.V; OLIVEIRA, M.M.A.	a)Composição química; b)Organização da matéria viva e metabolismo; c) Capacidade de nutrição e crescimento; d)Movimento e reação aos estímulos ambientais; e)Reprodução e hereditariedade; f)Crescimento e reprodução; g)Evolução;
4	LOPES, S; ROSSO, S.	a)Composição química; b)Organização celular; c)Reprodução; d)Metabolismo; e)Crescimento; f)Evolução; g)Reação; h)Movimento
5	OSÓRIO, T. C	a)Composição química; b)Organização celular e metabolismo; c) Capacidade de nutrição e crescimento; d)Movimento e reação aos estímulos ambientais e)Reprodução e hereditariedade; f)Evolução.

6	OGO, M; GODOY, L.	<ul style="list-style-type: none"> a) Composição química; b) Organização celular c) metabolismo; d) Crescimento; e) Reprodução; f) Capacidade de responder a estímulos; g) Hereditariedade; h) Capacidade de adaptação; i) Evolução; j) Ciclo de vida.
7	AMABIS, J. M; MARTHO, G.R.	<ul style="list-style-type: none"> a) Composição química dos seres vivos; b) Organização celular c) Metabolismo; d) Reação e Movimento; e) Crescimento e reprodução; f) Hereditariedade; g) Variabilidade genética, seleção natural e adaptação.

No terceiro livro, intitulado *Biologia: Ensino médio* dos autores Santos, Aguiar e Oliveira (2010) possui em sua composição 4 unidades organizadas em 18 capítulos: Unidade1: Introdução à Biologia; Unidade2: Citologia; Unidade3: Biologia do desenvolvimento; Unidade 4:Histologia Animal.

Neste livro, o objetivo da Biologia é estudar “as características que distinguem os seres vivos dos componentes não vivos do ambiente, bem como o comportamento e a origem dos organismos, e as interações que eles estabelecem entre si e com os outros e o ambiente” (SANTOS; AGUIAR; OLIVEIRA, 2010, p.12). Observa-se que não existe uma definição de vida, mas de seres vivos.

A definição que é discutida no livro limita-se apenas a seres vivos. Para os autores Santos, Aguiar e Oliveira (2010) os seres vivos são “organismos formados por moléculas orgânicas, como a glicose, e por moléculas inorgânicas, como a água. Geralmente são formados por grande variedade de outros tipos de moléculas. Os seres vivos são formados por células, as unidades estruturais e funcionais de qualquer organismo” (SANTOS; AGUIAR; OLIVEIRA, 2010, p.13).

Como características ou critérios os autores citam: composição química, organização celular e metabolismo, capacidade de nutrição e crescimento, movimento e reação aos estímulos ambientais, reprodução e hereditariedade e evolução (SANTOS; AGUIAR; OLIVEIRA, 2010, p.13).

O Quarto livro, intitulado *Bio: volume 1* cujos autores são Lopes e Rosso (2010) os mesmos autores do segundo livro, possui 2 unidades organizadas em 12 capítulos: Unidade 1: O Mundo em que vivemos; Unidade 2:Origem da vida e Biologia celular;

Para Lopes e Rosso (2010), Biologia é “uma ciência muito ampla, que se preocupa em estudar todos os seres vivos e compreender os mecanismos que reagem a vida” (LOPES; ROSSO, 2010, p.11). Assim, conforme Lopes e Rosso outra concepção de vida é a apresentada pelo ponto de vista do pesquisador John Maynard Smith (1986) e apresenta como características ou critérios: composição química, organização celular, reprodução, metabolismo, crescimento, evolução, reação e movimento (LOPES; ROSSO, 2010) conforme o quadro 2. Entre as duas obras de Lopes e Rosso (2005; 2010) se observa que houve uma amplitude na discussão no livro de 2010, os autores se apropriaram de conceitos utilizados pelos pesquisadores contribuído para uma reflexão sobre a concepção de vida e não apenas citando as características ou o conceito de seres vivos observado no livro de mesma autoria mas do anos de 2005).

O quinto Livro, escrito por Osório (2013) e intitulado Biologia: Ensino médio é composto por 4 unidades organizadas em 18 capítulos: Unidade1: Introdução à Biologia; Unidade 2: Citologia; Unidade 3: Biologia do desenvolvimento; Unidade 4: Histologia Animal. Osório (2013) aponta a Biologia como “o ramo da ciência que estuda a vida e todos os seres vivos da terra” (OSÓRIO, 2013, p.12). Entre os objetos de estudo da Biologia estão “as características que distinguem os seres vivos dos componentes não vivos do ambiente, bem como o comportamento e a origem dos organismos, e as interações que eles estabelecem entre si e com os outros e o ambiente” (OSÓRIO, 2013, p.12).

Se observamos a organização, as características dos seres vivos, Quadro 2, e o conceito de Biologia, citados do quinto livro de Osório (2013) e compararmos com o terceiro livro dos autores Santos; Aguiar e Oliveira (2010) veremos que embora os anos e autores sejam diferentes os conteúdos latentes nos livros são os mesmo, trazendo como diferencial apenas o conceito de seres vivos como sendo “organismos constituídos por átomos que ligam-se formando diversos tipos de moléculas orgânicas e inorgânicas que organizam-se em estruturas maiores e mais complexas, as organelas, elas por sua vez desempenham funções específicas que constituem as células, as unidades básicas do organismo (OSÓRIO, 2013, p.16).

O sexto livro, intitulado #Contato Biologia dos autores Ogo e Gody (2016), é organizado em 4 unidades organizadas em 14 capítulos: suas unidades são: Unidade 1:Estudoda Vida; Unidade 2: Citologia: Unidade 3:Histologia Animal; Unidade 4: Reprodução e Embriologia. De acordo com Ogo e Gody (2016) sobre a definição de vida afirmam, “definir o termo vida é muito difícil, pois ele apresenta significados diferentes para as religiões, a Filosofia e a ciência” (OGO; GODOY, 2016, p.18). Geralmente, quando pensamos em vida, logo relacionamos o viver em oposição à morte ou com elementos necessários a vida como por

exemplo, a saúde que está relacionado ao bom funcionamento do corpo. Mas em Biologia, a vida é estudada como algo oposto aos elementos inanimados” (OGO; GODOY, 2016, p.18).

Em comparação aos outros livros foi o único que trouxe uma reflexão sobre as questões filosóficas e religiosa permitindo assim uma reflexão para além das concepções biológicas apresentadas por quase todos os livros de Biologia.

Neste sentido, caracteriza os seres vivos como sendo aqueles que possuem uma composição química, uma organização celular, o metabolismo, o crescimento, a reprodução, a habilidade de responder aos estímulos, a hereditariedade e a capacidade de adaptação e evolução (p.18).

O sétimo livro e último, intitulado Biologia Moderna dos autores Amabis e Martho, possui 4 módulos organizados em 12 capítulos: Unidade 1:Estudoda Vida; Unidade 2: Citologia; Unidade 3:Histologia Animal; Unidade 4:Reprodução e Embriologia. Quanto a definição de vida, Amabis e Martho apenas reiteram as concepções abordadas nos livros e afirmam:

[...] nenhuma das definições formuladas até hoje é plenamente satisfatória. Entre as diversas tentativas de caracterizar e definir a vida, podemos citar algumas que consideramos mais elucidativas. Por exemplo, em 1959, o geneticista estadunidense Norman Horowitz (1915-2005) sugeriu que a vida " caracteriza-se por autorreplicação, mutabilidade e troca de matéria e energia com o meio ambiente". Em 1986, o biólogo evolucionista inglês John Maynard Smith (1920- 2004) considerou que "[...] entidades com propriedade de multiplicação, variação e hereditariedade são vivas, e entidades que não apresentassem um ou mais dessas propriedades não vivas". O bioquímico evolucionista Jeffrey S. Wicken (1942-2002), em 1987, definiu vida como " uma hierarquia de unidades funcionais que, por meio da evolução, têm adquirido a habilidade de armazenar e processar a informação necessária para sua própria reprodução (p.19)

Isso nos mostra que após 15 anos – 2004 a 2019, pouca coisa alterou quanto a questão do conceito único de vida, o que nos remete ao que Mayer nos diz: Apesar de não conseguir definir vida, existe a possibilidade de caracterizar a vida, pois não há dúvida que os organismos vivos possuem algo particular que os torna diferentes dos componentes inanimados.

Neste sentido cabe aqui uma reflexão para além do conceito biológico de vida, por haver “uma enorme diversidade de definições de vida, desde as mais amplas, religiosas até as mais científicas, que datam de séculos mais recentes” (SILVA, 2009, p.2). Isto torna importante continuar buscando compreender o que é vida, uma vez que “trabalhar uma definição de vida é extremamente importante para auxiliar o Ensino de Ciências e Biologia, tendo em vista que vida é o objeto de estudo da própria Biologia” (SILVA, 2009, p.6).

Bergson (2005), um dos percussores da evolução criadora, acreditava que os seres humanos deveriam ser explicados em termos de processo evolutivo, ou seja, os processos

mecânicos de seleção aleatórios são inadequados para explicar o que acontece, Na verdade para ele parece haver algum tipo de impulso que denomina como elã vital, impulso vital. O autor sugere que o elã vital seja uma força vital presente em toda forma de vida. Ser um organismo vivo vai além dos processos biológicos, cada ser vivo tem um potencial de existência. Neste sentido aborda que o tudo está em constante mudança e que o fluxo do tempo é fundamental a toda realidade baseada na criatividade.

De acordo com Silveira (2011) em sua análise aos trabalhos de Bergson, postula que a criatividade é “um constante processo dinâmico criativo de transformação impulsionado por um elã vital” (SILVEIRA, 2011.p. 28), onde o novo surge a partir do esforço pessoal, ou seja, a criatividade consiste em produzir atos livres, mas também desvela que o universo é um movimento de expansão cujo germe está baseado em uma intuição espontânea, num elã, numa potência ativa e se torna uma força evolutiva que possibilita a criação (SILVEIRA, 2011.p. 32). O elã vital remete ao processo evolutivo dos seres vivos, em caráter individual ou coletivo, diz respeito a potência que consiste na criação, ou seja, no ato de gerar em meio a um constante esforço direcionado ao fazer surgir (SILVEIRA, 2011) com isso entendemos, com base em Bergson, que ter vida é estar em constante esforço para continuar existindo ao longo do tempo. Neste sentido fica claro que o tempo se comunica com todas as áreas da vida humana (SILVEIRA, 2011) por exemplo, quando pensamos em questões como: em que momento surge a vida? ou como me manter vivo? Tais questionamentos estão relacionados ao tempo, logo, criamos o com os pressupostos do passado, com as experiências acumuladas na nossa história pessoal com o contexto biológico e cultural no qual estamos inseridos.

Na religião, o organismo vivo é composto por três partes: corpo, alma e espírito. Aristóteles conceitua alma como uma substância e o corpo como matéria. Aristóteles atribuiu as funções de animais superiores, como os seres humanos, às atividades de uma “alma”, que tem diversas faculdades ou funções. Nos humanos, havia seis faculdades principais da alma: nutrição e reprodução, sensação, desejo, movimento, imaginação e razão (BYNUM,2014; ARISTOTÉLES, 2010).

4 CONCLUSÃO

Com essa breve reflexão, procuramos tecer uma rede cujos fios apenas nos deixam com mais inquietações sobre a concepção de vida abrindo portas para mais trabalhos sobre o tema vida como objeto objeto de estudo da Biologia e de outras áreas do conhecimento como a filosofia e antropologia. Para aqueles que se identificam com as premissas desta temática, nosso

intuito foi o de aproximar o pesquisador e o leitor a uma reflexão sobre o conceito de vida para além do biológico e trazer os conceitos aqui abordados a novas discussões.

A intenção foi apontar o fato de uma definição de sobre Vida pouco discutida nos livros didáticos e abordar a importância de fazer uma reflexão sobre os conceitos por eles discutidos sobre o tema tendo em vista que a maioria dos livros pesquisados trouxeram em sua grande maioria apenas as características dos seres vivos o que está diretamente ligado ao conceito de Biologia que cada autor traz além de nos permitir ampliar a discussão para além da concepção biológica, faz-se necessário uma reflexão sobre o que é vida numa concepção filosófica e religiosa. bastante ausente nos livros didáticos.

Observa-se ainda que a maioria dos livros não traz um conceito, mas uma definição e características dos seres vivos o que para muitos autores a definição de Biologia apresentada, serve apenas para identificar os seres vivos, pois é mais fácil conceituar seres vivos do que vida o que torna um fator limitante tendo em vista que um ser vivo vai além de apenas questões biológicas, tem a questão do potencial e do tempo.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. Biologia Moderna: Amabis & Martho. 1. Ed. 3 versão, Moderna, 2016.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. **Biologia das células?**. – 2. Ed.- São Paulo: Moderna, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Portugal: Lisboa, 2016.

BERGSON, H. **A evolução criadora**. São Paulo: Martins Fontes, Coleção topicos ,2005

BIANCO, A. A. G. Análise das definições de Bioquímica em livros didáticos do Ensino Superior. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** Florianópolis, SC, Brasil, 2016.

BYNUM, William. **Uma breve História da Ciência**.2014.

FOUCAULT, M. **As palavras e as coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

GRIBBIN, J. História da ciência de 1543 ao presente. **Publicações Europa- América, LDA**. 2002.

KAWASAKI, C.S. Uma análise das definições de vida encontradas em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. In: **Encontro Perspectivas do Ensino em Biologia**, 8, São Paulo, 2002. Anais.

KAWASAKI, C.S. Uma análise das definições de vida encontradas em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. In: **Encontro Perspectivas do Ensino em Biologia**, 8, São Paulo, 2002. Anais.

LOPES, Sonia; ROSSO, Sergio. **Bio: volume 1**. 1, Ed, São Paulo: Saraiva, 2010.

MAIA, N.F.A. **A ciência pordentro**. 7. Ed.Petrópolis, RJ: Vozes , 2007.

MAYR, E. The growth of Biological thought: Diversity, Evolution, and Inheritance. Cambridge. Harvard University, **The Belknap Press**. 1982.

MOREIRA, D. A. **O Método Fenomenológico na Pesquisa**. Pioneira Thonsom. São Paulo. 2002.

MOREIRA, M.A. **Pesquisa Básica em Educação em Ciências: uma visão pessoal**. In: Congresso Iberoamericano de Educação em Ciências Experimentais. La Serena. 1998).

OGO, Marcela Yaemi. **#contato biologia,1º ano**. 1 ed. São Paulo: Quinteto editorial, 2016.

OSORIO, Tereza Costa. **Ser Protagonista: biologia, 1º ano: Ensino médio 2**, ed. São Paulo 2013.

PRIGOGINE. **O fim da certeza**. Paris, Oddile Jacob, 1996.

SANTOS, Fernando Santiago; AGUIAR, João Batista Vicentin; OLIVEIRA, Maria Martha Angel. **Biologia: ensino médio**, 1º ano - 1, ed. São Paulo: edições SM, 2010.

SILVA, P.R; ANDRADE, M.A.B.S; CALDEIRA, A.M.S.S. A concepção de professores de Biologia sobre o conceito de vida. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em educação em ciências**. Florianopolis, 2009.

SILVEIRA, I, O. Criatividade: entre tantas vozes, um diálogo com Bergson.**Tessituras e Criação**. 2011. Disponível em: <<http://revista.pucsp.br/index.php/tessitura>>. Acesso em: 2 de julho de 2019.

TEXEIRA, M. Antropologia médica vitalista: uma ampliação ao entendimento do processo de adoecimento humano. **Revista de Medicina**, v. 96, n.3, p. 145-158, 29 set. 2017. V

A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM).

Gerlan Silva da Silva ^a, Rodrigo Medeiros dos Santos ^b

^a Universidade Federal Do Oeste Do Oeste

^b Universidade Federal Do Oeste Do Oeste

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Educação Matemática

Revisão Sistemática

Tecnologias

E-mail:

^a gerlanmatfis@gmail.com

^b rodrigomedeiros182@hotmail.com

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

O objetivo deste artigo é fazer um pequeno recorte do atual panorama da utilização de tecnologias no ensino de Matemática nas escolas da Educação Básica do Brasil. Para tanto, utilizou-se a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) como metodologia de pesquisa, desenvolvendo um levantamento de trabalhos científicos publicados nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), no período de 2010 a 2016 (os artigos das edições anteriores não possuíam resumo e palavras-chaves). Do levantamento, despontaram 118 (cento e dezoito) artigos. Desse total, uma amostra de 18 (dezoito) foi selecionada para um estudo mais detalhado. Os principais resultados apontam para a ênfase da pesquisa no trabalho com programas de geometria dinâmica, o predomínio de aplicação das atividades em turmas do Ensino Fundamental e a ênfase dada nas investigações analisadas à metodologia de pesquisa qualitativa. Conclui-se pela necessidade de investigações que privilegiem outros níveis de ensino menos explorados pelo conjunto de pesquisas, tais como a Educação Infantil e a Educação de Jovens e Adultos. Assim como a necessidade de propostas que contemplem uma maior diversidade de temas e com níveis maiores de abstração, tais como seqüências e progressões, polinômios, logaritmos, etc.

1 INTRODUÇÃO

O Século XXI vem sendo marcado por diversas transformações nos meios de comunicação, acelerando a troca de informações em tempo real a qualquer parte do mundo. A cada momento surgem novos *softwares* para todos os tipos de aparelhos eletrônicos que, por sua vez, de alguma forma influenciam diretamente nas relações pessoas dos indivíduos, (KENSKY, 2013; VALENTE, 2003).

No contexto educacional, Lévy (1996) define as tecnologias de informação como sendo um operador de potencialização de informações, capazes de proporcionar uma

pluralidade de recursos que podem ser utilizados ao mesmo tempo, inclusive na sala de aula com os alunos. Segundo Kensky (2013), Moram, Masseto e Behrens (2013) e Lévy (1996), as tecnologias precisam ser vistas como recursos tecnológicos e pedagógicos para o processo de ensino e aprendizagem. As crianças dessa nova geração, segundo Prensky (2001), são consideradas a geração dos nativos digitais, ou seja, indivíduos que nasceram na era digital.

Segundo Ponte e Canavaro (1997), a Matemática está estritamente ligada com o uso de tecnologias, porém, tentar inseri-las na sala de aula não é algo bem visto pela escola. Desde 1960, pesquisadores vêm tentando tal façanha no ensino e aprendizado da Matemática, e hoje não é bem diferente. A resistência ainda continua pela parte dos professores, por não estarem preparados para o “novo”. Para isso, é preciso discutir incansavelmente as novas metodologias de ensino nos cursos de formação inicial, buscando conhecer as possibilidades que os recursos tecnológicos oferecem para o ensino da Matemática.

O Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) é o maior evento da área de Educação Matemática em língua Portuguesa, sendo o principal encontro que congrega pesquisadores de todas as partes do Brasil. Ocorre trienalmente e contempla, dentre outras coisas, a apresentação de resultados finais ou parciais de pesquisas nos mais diversos temas envolvendo a área da Educação Matemática. Portanto, um exame sistemático dos aspectos desvelados nessas investigações é de suma importância na medida em que permite a análise de um recorte do estado do conhecimento atingido pelas pesquisas realizadas sobre o uso de tecnologias no ensino da Matemática apresentadas e publicadas no ENEM, de 2010 a 2016.

Assim, o presente trabalho apresenta um breve estudo de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), e tem como objetivo central investigar o atual panorama da utilização de tecnologias no ensino de Matemática nas escolas da Educação Básica do Brasil publicadas nos anais do ENEM.

2 METODOLOGIA

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) é uma das formas mais eficazes de sistematizar a revisão bibliográfica, podendo ter uma maior confiabilidade na busca de dados bibliográficos. Segundo (KITCHENHAM, 2004, p.1) ”é um meio de identificar, avaliar e interpretar toda a pesquisa disponível e relevante para uma questão específica de pesquisa, área temática ou fenômeno de interesse” através de estudos primários. Logo, a RSL possui o objetivo de identificar o estado da arte de um determinado assunto.

A RSL utilizada neste trabalho segue os procedimentos metodológicos definidos por Kitchenham (2004), sendo dividida em três macros fases (discordo dessa correção. A palavra

“macro” não vai no plural. Isso é regra de concordância básica. No entanto, a expressão correta é macrofase, tudo junto: (1) planejamento da revisão, (2) Guia da Revisão e (3) análise dos resultados (Figura 01).

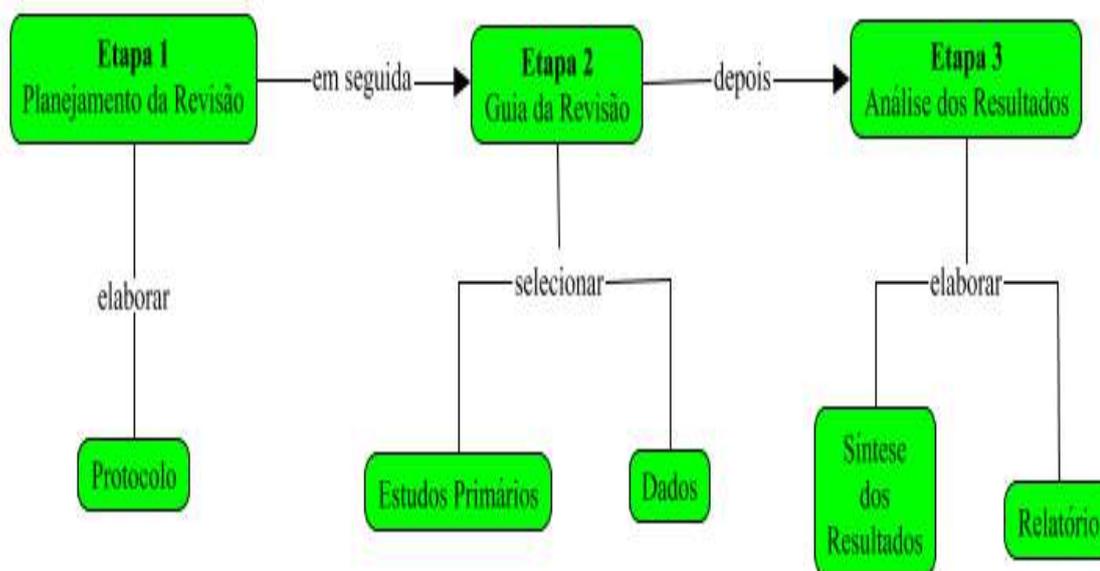


Figura 1- Etapas da Revisão Sistemática da Literatura.

Fonte: Autor (2019)

Para a condução desta RSL, primeiramente, foi proposto um objetivo geral e dois objetivos específicos para o direcionamento da coleta e seleção dos estudos primários a serem analisados na revisão. Estabelecemos a seguinte questão da pesquisa: **Qual o estado da arte da utilização de tecnologias no ensino de matemática nas escolas da Educação Básica registradas nos anais do ENEM, no período de 2010 a 2016?**

Objetivos da pesquisa

- Identificar quais são os recursos tecnológicos utilizados no ensino da Matemática nas Escolas de Educação Básica.
- Identificar como estes recursos tecnológicos têm sido avaliados no ensino de Matemática na Educação Básica

Questões de pesquisa

- **QP1:** Quais os recursos tecnológicos utilizados no ensino da Matemática na Educação Básica?
- **QP2:** Como estes recursos tecnológicos têm sido avaliados no ensino de Matemática na Educação Básica?

Segundo Kitchenham (2004) é preciso elaborar uma lista de sinônimos, abreviações e ortografias alternativas. Outros termos podem ser obtidos considerando os cabeçalhos de assuntos usados em periódicos e bases de dados. A Tabela 1 Contém os termos principais e sinônimos utilizado no *string* de busca.

Tabela 1 - Termos para *string* de busca

TERMOS PRINCIPAIS	TERMOS SINÔNIMOS
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Educação Matemática • Ensino de Matemática • Aprendizagem Matemática
<i>Softwares</i> Educacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Mídias Digitais <ul style="list-style-type: none"> • TICs • Geogebra • Informática Educacional • Tecnologias educacionais • Objetos Virtuais de Aprendizagem <ul style="list-style-type: none"> • <i>Software</i> educacional
Aprendizagem compartilhada	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidade de práticas virtuais
Jogos virtuais	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias móveis • Gamificação • Aprendizagem Móvel • Ensino de programação
Educação a distância	<ul style="list-style-type: none"> • EAD • <i>Moodle</i>

Fonte: Autor (2019)

Obedecendo aos critérios estabelecidos por Kitchenham (2004) escolheu-se uma base de dados relacionada à área de interesse da pesquisa, ou seja, Educação Matemática e o uso de Tecnologias. A pesquisa foi feita de forma manual e utilizando a tecla de atalho CTRL + F nos anais das três últimas edições do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) que ocorreram entre 2010 e 2016.

De acordo com Henrique et al. (2015) “a busca manual é importante porque ela pode diminuir problemas de indexação dos artigos que estão localizados nas bibliotecas digitais, e podem existir outros estudos relevantes que não utilizam as palavras chaves que foram previstas nesta RSL”.

O processo de seleção dos artigos foi basicamente verificar os anais do ENEM que aconteceram nos anos de 2010, 2013 e 2016, lendo os títulos de todos os trabalhos que apresentam os termos da Tabela 01, depois lendo seus respectivos resumos e palavras-chaves.

Os artigos de interesse à pesquisa foram analisados e aplicados sobre os mesmos os critérios de inclusão e exclusão que estão dispostos na Tabela 02.

Tabela 2 - Critérios de Inclusão e Exclusão.

INCLUSÃO	EXCLUSÃO
Estudos primários relacionados ao uso de tecnologias no ensino de matemática na Educação Básica	Relatos de Experiências
Artigos publicados entre 2010 e 2016	Estudos de revisão bibliográfica
Estudos na modalidade de Comunicação Científica	Estudos duplicados
Título, resumo e conteúdo aderentes à pesquisa	Estudos que não tiverem como público alvo a educação básica

Fonte: Autor (2019)

Para responder os objetivos estabelecidos na pesquisa, foi necessário extrair dos estudos que forem selecionados as seguintes informações:

- Informações gerais do artigo (aspectos de identificação dos artigos)
- Metodologia
- Métodos de análise e coletas de dados
- Público alvo
- Recurso Tecnológico utilizado

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados os anais de três edições do Encontro Nacional de Educação Matemática (2010, 2013 e 2016). Das buscas resultou um total de 118 pesquisas arroladas, das quais 38 são da edição de 2010 do evento, 17 da edição de 2013 e 63 da edição de 2016. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão aplicados aos títulos e resumos e definidos na seção anterior, restaram 35 artigos; e, após a aplicação dos mesmos critérios aos textos completos, resultaram 18 pesquisas (seis da edição de 2010 do evento, dois de 2013 e 10 de 2016). Este processo apresenta-se resumido na Figura 2.

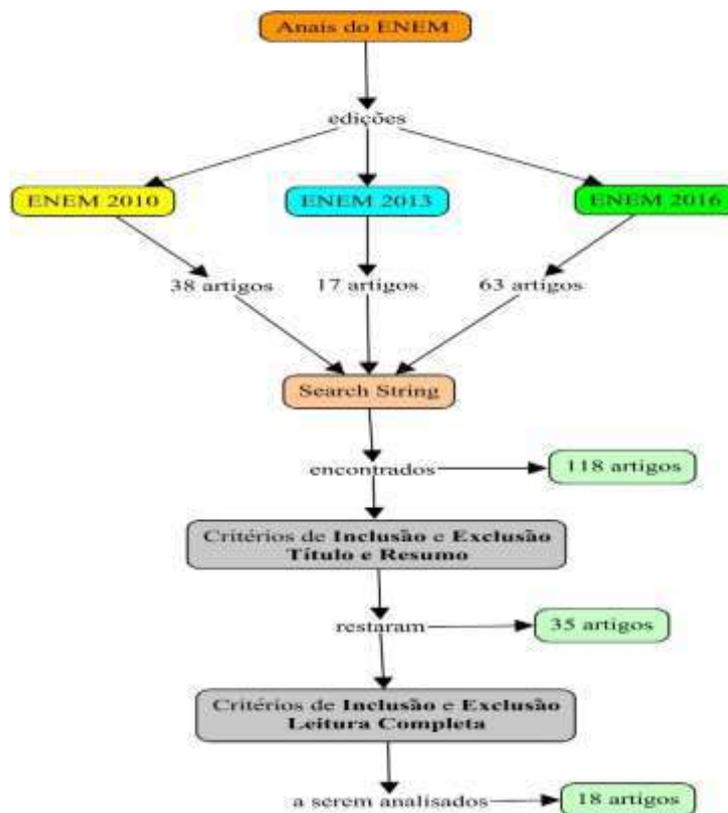


Figura 2 – Processo de filtragem dos artigos dos anais do ENEM

Fonte: Autor (2019)

Na Tabela 03 é possível observar os 18 (dezoitos) artigos agrupados por Ano, sucedido por um código de identificação (ID), que será utilizado com o objetivo de facilitar a discussão dos resultados, seguido do nome completo do artigo e seus respectivos autores.

Tabela 3 – Estudos selecionados para a extração dos dados

EVENTO	ID	ARTIGO	AUTORES
ENEM 2010	E001	ALUNOS DE ESCOLAS RURAIS INTERPRETANDO GRÁFICOS ATRAVÉS DO SOFTWARE TINKERPLOTS.	ALVES, Iane Maria Pereira; MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira
	E002	OBJETO DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO SOBRE O DESEMPENHO DOS ALUNOS NA INTERPRETAÇÃO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA.	ARAÚJO, Maria Izabel
	E003	SOFTWARE GRAPHEQUATION: UMA FERRAMENTA NO ENSINO DA MATEMÁTICA	MORO, Fernanda Teresa; ZANOELLO, Simone Fátima
	E004	PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS COLABORATIVOS ONLINE: UM ESTUDO PRELIMINAR.	POWELL, Arthur D
	E005	ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE FRAÇÕES COM CALCULADORA VIRTUAL.	SÁ, Pedro Franco de; JESUS, Ana Carolina Navegantes de; NETO, Antonio José Barros; ALVES, Fabio José da Costa;

			RODRIGUES, Idevalda Ferreira
	E006	A APROXIMAÇÃO DA MATEMÁTICA COM USO DAS MÍDIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO DO COTIDIANO, FAVORECENDO O PROCESSO DE APRENDIZAGEM E CIDADANIA.	THOMAS, Marione Inês Posselt TOGNI, Ana Cecília
ENEM 2013	E007	A CALCULADORA NO ENSINO DA POTENCIAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.	LOPES, Adrielle Cristine Mendello; SÁ, Pedro Franco de; ALVES, Fábio José da Costa;
	E008	AULAS DE MATEMÁTICA E O USO DO LAPTOP EDUCACIONAL NO ENSINO DA ÁLGEBRA.	SOUZA, Fernanda Elisbão; SILVA de Scherer, Suely
ENEM 2016	E009	CARTOONS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: LIMITES E POSSIBILIDADES.	COSTA, Rosicacia Florêncio; SOUTO, Daise Lago Pereira
	E010	O USO DO COMPUTADOR NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE FUNÇÃO QUADRÁTICA.	FEITOSA, Aristóteles Alves; PEREIRA, Lucília Batista Dantas
	E011	INTERAÇÕES VIA F@CEMAT: POTENCIALIZANDO O ENSINO DOS NÚMEROS RACIONAIS.	FELCHER, Carla Denize Ott; PINTO, Ana Cristina Medina; FERREIRA, André Luis Andrejew
	E012	O USO DE NOTEBOOKS EM SALA DE AULA: ABORDAGEM GEOMÉTRICA COM O SOFTWARE SWEET HOME 3D.	FRARE, Rosangela Eliana Bertoldo
	E013	CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO APLICATIVO QR CODE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR.	PINTO, Ana Cristina Medina; FELCHER, Carla Denize Ott; FERREIRA, André Luis Andrejew
	E014	A UTILIZAÇÃO DO SMARTPHONE NO ENSINO DE FUNÇÃO: A VISÃO DOS ALUNOS.	Romanello, Laís Aparecida; Maltempi, Marcus Vinícius
	E015	ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA ATRAVÉS DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DE BELÉM UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA.	SILVA, Milena Lopes de Paula
	E016	INVESTIGANDO A FORMULAÇÃO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NA SALA DE AULA: UTILIZANDO A CALCULADORA BÁSICA.	SILVA, Ricardo Araújo da; MEDEIROS, Kátia Maria de
	E017	OS JOGOS DIGITAIS ONLINE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: APONTAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA.	SILVA, Sândia Liliane Demartini da; SCHEFFER, Nilce Fátima
	E018	PRINCÍPIOS DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA UTILIZANDO PROCESSING 2.	SOUZA, Eduardo Cardoso De; YONEZAWA, Wilson Massashiro

Fonte: Autor (2019)

É importante também ressaltar quem são os sujeitos dos estudos selecionados. Dos 18 dois estudos tiveram como sujeitos os alunos do 4º ano do Ensino Fundamental (E005 e E007), um estudo voltado para os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental (E001), dois estudos direcionados para o 6º ano do Ensino Fundamental (E016 e E017), três estudos focalizando os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental (E006, E011 e E018), um estudo

realizado com os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental (E008) e um estudo realizado com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (E014). Para o Ensino Médio, foram três estudos realizados com os alunos do 1º ano (E002, E004, E010), dois estudos com os alunos do 2º ano (E009 e E012) e três estudos direcionados aos alunos do 3º ano (E003, E013 e E015).

Através de uma leitura completa dos artigos selecionado na RSL, foi possível mapear quais recursos tecnológicos foram utilizados pelos pesquisadores durante sua prática pedagógica com alunos da Educação Básica. Essas tecnologias foram organizadas na Tabela 04 com um código de identificação, identificando em qual artigo a tecnologia foi abordada, bem como a especificidade do recurso educacional.

Foram identificados 18 tipos de tecnologias, dentre softwares de programação, planilhas eletrônicas, programas para geometria dinâmica, modelagem de fenômenos físicos e matemáticos, etc.

Tabela 4 – Recursos Tecnológicos utilizados nos trabalhos investigados e seus objetivos.

Id	Público Alvo	Softwares/ Recursos	Objetivo Do Softwares/Recurso
E001	5º Ano Do Ensino Fundamental	Tinkerplots	Software exploratório de análise e modelagem de dados.
E002	1ª Ano Do Ensino Médio	Modellus	Ambiente computacional que permite a construção e simulação de modelos de fenômenos físicos, químicos e matemáticos
E003	3º Ano Do Ensino Médio	Graphequation	Plotar de gráficos de funções representadas em forma de equações em coordenadas cartesianas ou polares.
E004	1ª E 2ª Ano Do Ensino Médio	Virtual Math	Uma plataforma de comunicação à distância online onde é possível reunir um grupo de pessoas numa sala virtual
E005	4º Ano do Ensino Fundamental	Calculadora Virtual	Software utilizado para cálculos matemáticos
E006	7ª Ano do Ensino Fundamental	Excel	Um editor de planilhas.
E007	4º Ano do Ensino Fundamental	Calculadora	Dispositivo para a realização de cálculos numéricos.
E008	8º Ano do Ensino Fundamental	Laptop Educacional	Laptop
E009	2º Ano do Ensino Médio	Cartoons	Software para criação desenho humorístico, animado ou não, de caráter extremamente crítico
E010	1º Ano do Ensino Médio	Winplot E Geogebra	Aplicativo para Windows que permite a plotagem de curvas e superfícies. Geogebra é um software de geometria dinâmica
E011	7º Ano do Ensino Fundamental	F@Cemat	Rede social matemática com o objetivo de discutir matemática
E012	2º Ano do Ensino Médio	Sweet Home 3d	É um programa de computador que permite ao usuário projetar uma casa em 2D e 3D

E013	3º Ano do Ensino Médio	Qr Code	Código de barras bidimensional que pode ser facilmente escaneado usando a maioria dos telefones celulares
E014	9º Ano do Ensino Fundamental	Smartphone	É um celular que combina recursos de computadores pessoais
E015	3º Ano do Ensino Médio	Geogebra	Aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra em uma única GUI.
E016	6º Ano do Ensino Fundamental	Calculadora	Dispositivo para a realização de cálculos numéricos.
E017	6º Ano do Ensino Fundamental	SJOELBAK	Jogo de origem holandesa, que relaciona habilidade motora com cálculo mental.
E018	7º Ano do Ensino Fundamental	Processing 2	Linguagem de Programação de código aberto.

Fonte: Autor (2019)

O artigo 001, escrito por Alves e Monteiro (2010), destaca a utilização do *software TinkerPlots* por estudante do 5º ano de escolas rurais do Agreste Pernambucano, com o intuito de investigar a interpretação de gráficos. O programa é específico para análise e modelagem de dados, ou seja, pode-se utilizá-lo para trabalhar conteúdos de Estatística e Probabilidade de forma exploratória.

No artigo E002, Araújo (2010) utiliza o *software Modellus* para o estudo da função quadrática com os alunos do 1º ano do Ensino Médio através de um estudo de caso. O *Modellus* é um ambiente computacional desenvolvido pelo Prof. Vitor Teodoro, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, visando modelos matemáticos através de simulações que permitem ao usuário modificar parâmetros e condições iniciais pré-estabelecidas.

Já o estudo E003 desenvolvido Moro e Zanoello (2010) com 5 estudantes 3º ano do Ensino Médio, utilizou o *software Graphequation*, o qual permite realizar gráficos de funções e desenhar regiões no plano. Outros estudos também envolveram o uso de *softwares* de geometria dinâmica, tais como: Feitosa e Pereira (2016), artigo E010 e Silva (2016), artigo E015. Porém, o estudo E010 utiliza dois *softwares de Geometria*, o *Winplot* e o *Geogebra* com alunos do 1º ano do Ensino Médio para o estudo de função quadrática e o E015 utilizou apenas o *Geogebra* para um estudo inicial de Geometria Analítica com estudante do 3º ano do Ensino Médio. Romanello e Maltempo (2016), autores do estudo E014, também investigaram a utilização do aplicativo de geometria dinâmica para *smartphone Matemática*, no estudo de funções com alunos do 6º ano do ensino fundamental.

Os artigos E004 e E011 utilizam ambientes *online* de comunicação como estratégia de ensino de Matemática de forma colaborativa. No estudo E004 Powell (2010) utilizou o

ambiente **Virtual Math Teams**, o qual denominou de VMT. Participaram da pesquisa estudantes do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental do colégio de aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O diferencial desse estudo foi que os estudantes deveriam saber inglês, pois teriam que se comunicar a distância com alunos americanos numa sala virtual, para resolverem desafios matemáticos. Já o estudo E011 realizado Felcher *et al.* (2016) foi em uma rede social denominada de **F@CEMAT**, na qual o pesquisador observou as relações dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental envolvidos nesse processo de ensino e aprendizagem dos números racionais.

Três estudos (E005, E007 e E016) utilizaram a calculadora em suas investigações. , Sá *et al.*, (2010) utilizaram a **calculadora virtual** com os alunos do 4º ano de uma escola estadual para o ensino de frações. Lopes *et al.*, (2013) apresentaram a calculadora como um auxílio pedagógico para o ensino de potenciação com os alunos do 4º ano do ensino fundamental. Silva *et al.*, (2016) analisaram como os alunos do 6º ano do ensino fundamental utilizam a **calculadora básica** para a formulação e resolução de problemas matemáticos.

Para o artigo E006, Thomas e Togni (2010) utilizaram planilhas do **Excel** com o objetivo de ensinar matemática financeira básica para alunos de uma turma do 7º ano, buscando investigar os processos de ensino-aprendizagem. O estudo E008, um recorte da dissertação de Souza e Scherer (2013) e E017 de Silva *et al.*, (2016) visaram a utilização de **jogos digitais** para o ensino da Matemática, o artigo E008 apresentou resultados de uma pesquisa realizada com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, que utilizaram um **laptop educacional** conteúdos jogos (laptop educacional conteúdos jogos?) sobre o conteúdo de fatoração de expressões algébricas. Já no artigo E017, os pesquisadores, utilizando jogos com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, investigaram as possíveis contribuições dos jogos no aprendizado de Matemática sob a perspectiva da Neurociência.

Costa e Souto (2016) desenvolveram uma pesquisa com alunos do 2º ano do Ensino Médio, fazendo com que os alunos produzissem *cartoons* sobre conceitos de Probabilidade, usando diversos *softwares* para a produção de desenhos animados, tais como: **Movie Maker**, **Pivot Stickfigure Animator**, **Paint** etc.

Frare (2016) também realizou uma investigação sobre conceitos Geometria, mas não utilizou um *software* específico de Matemática, e sim um programa para projetar casa em 2D e 3D (E012), o **Sweet Home 3D**, com alunos do 2º ano do Ensino Médio.

No estudo E013, Pinto *et al.*, (2016) discutiram o uso do **QR CODE** com os alunos do 3º ano do Ensino Médio, mostrando uma possibilidade do uso do aplicativo como um recurso pedagógico para despertar o raciocínio lógico dos estudantes.

E, por último, Souza *et al.*, (2016) integrou o ensino da Matemática com a programação, através do programa *Processing 2* com alunos do 2º ano do Ensino Médio que estavam com baixo desempenho na Matemática.

Percebe-se que, dentre os *softwares* utilizados nas pesquisas analisadas, há uma utilização expressiva de programas de geometria dinâmica no ensino de Matemática.

Também destacamos as principais abordagens metodológicas, técnicas de coletas e produção de dados, técnicas de análises e interpretação dos resultados. Apenas no estudo E015 de Silva (2016) que não possível identificar o tipo de abordagem utilizada.

Verificou-se que, das 18 pesquisas, 14 delas utilizaram a abordagem Qualitativa (E001, E002, E003, E004, E006, E008, E009, E011, E012, E013, E014, E016, E017 e E018), duas de abordagem Mista (E005 e E010) e apenas uma de abordagem Quantitativa (E007).

Entre as abordagens qualitativas, quatro artigos utilizaram o estudo de caso (E001, E002, E013 e E016) como método avaliativo da abordagem. Em seguida, dois artigos com a proposta de pesquisa-ação (E006 e E011), um artigo trazendo a técnica do grupo focal (E018) e em sete estudos (E003, E004, E008, E009, E012, E014, E017) não foi possível verificar o método. Na abordagem mista foram encontrados dois artigos (E005 e E010) utilizando o estudo de caso como método de avaliação. Por fim, na abordagem quantitativa o método empregado foi a pesquisa-ação.

Com relação à técnica de produção e análise dos dados, constatou-se que seis artigos (E001, E002, E003, E008, E012 e E017) utilizaram registro e transcrição das falas dos sujeitos da pesquisa, três estudos (E004, E009 e E010) por meio da observação, cinco artigos (E005, E007, E010, E013, E014) usaram questionário e teste de avaliação e somente dois artigos (E016 e E018) preferiram questionário e entrevista.

4 CONCLUSÃO

O estudo realizado por meio da RSL sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática na Educação Básica mostra que há poucos trabalhos envolvidos com a causa das tecnologias na educação básica, em um cenário onde os alunos são totalmente dependentes dos recursos tecnológicos.

Foram encontrados 118 artigos pesquisas nas ultimas três edições do ENEM (2010, 2013 e 2016) sobre tecnologias no ensino da matemática, porém, apenas 18 estudos eram direcionados para a educação básica.

As 18 pesquisas investigadas apresentam, em sua maioria, *softwares* para o ensino de geometria e o estudo de função, ambientes virtuais para a discussão de desafios matemáticos,

utilização da calculadora para resolução de frações e potências, ou seja, uma vasta variedade de programas que podem auxiliar o aprendizado matemático. Os estudos também mostraram que mais da metade das pesquisas obedeceram a abordagem qualitativa com o estudo de caso como método avaliativo.

Na RSL não foi identificado nenhum estudo direcionado aos alunos da EJA e nem da Educação Infantil. Desta forma, deixamos como sugestão para futuras pesquisas investigar o uso de tecnologias no ensino da Matemática nesses níveis de ensino.

REFERÊNCIAS

ALVES, I. M. P.; MONTEIRO, C. E. F. Alunos de Escolas Rurais interpretando gráficos através do *software Tinkerplots*. In X Encontro Nacional de Educação Matemática, 10º, 2010, Bahia. **Anais**. Ilhéus, BA: Via Litterarum, 2010. p. 1-10.

ARAÚJO, M. I. Objeto de Aprendizagem: Um estudo sobre o desempenho dos alunos na interpretação da função quadrática. In X Encontro Nacional de Educação Matemática, 10º, 2010, Bahia. **Anais**. Ilhéus, BA: Via Litterarum, 2010. p. 1-14.

COSTA, R. F.; SOUTO, D. L. P. Cartoons no Ensino da Matemática: Limites e possibilidades. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-12.

FEITOSA, A. A.; PEREIRA, L. B. D. O uso do Computador no ensino-aprendizagem de função quadrática. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-12.

FELCHER, C. D. O.; PINTO, A. C. M. ; FERREIRA, A. L. A. Interações via f@cemat: potencializando o ensino dos números racionais. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-12.

FRARE, R. E. B. O uso de notebooks em sala de aula: abordagem geométrica com o software sweet home 3d. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-11.

HENRIQUE, M. S. et al. Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o uso de Teorias de Aprendizagem em Softwares Educacionais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, nº 2, 2015.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic literature reviews. In: **Joint Technical Report**. Computer Science Department, Keele University, 2004. p. 33.

LÉVY, P. **O que é o virtual**. São Paulo: Ed. 34, 1996

LOPES, A. C. M.; SÁ, P. F. De; ALVES, F. J. da C. A calculadora no ensino da potenciação:

Uma experiência no 4º ano do ensino fundamental. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 11º, 2013, Cuiabá. **Anais**. Cuiabá, PR: SBM, 2013. p. 1-16.

MORAN, J. M.; MASATTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. 21ª ed. Campinas (SP): **Papirus**, 2013.

MORO, F. T.; ZANOELLO, S. F. Software Graphequation: uma Ferramenta no ensino da matemática. In X Encontro Nacional de Educação Matemática, 10º, 2010, Bahia. **Anais**. Ilhéus, BA: Via Litterarum, 2010. p. 1-10.

PINTO, A. C. M.; FELCHER, C. D. O.; FERREIRA, A. L. A. Considerações sobre o uso do aplicativo QR code no Ensino da Matemática: Reflexões sobre o papel do professor. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-11.

PONTE, J. P; CANAVARRO, P. **Matemática e novas tecnologias**. Lisboa: Universidade Aberta, 1997.

POWELL, A. D. Proposição de problemas colaborativos Online: Um estudo preliminar. In X Encontro Nacional de Educação Matemática, 10º, 2010, Bahia. **Anais**. Ilhéus, BA: Via Litterarum, 2010. p. 1-11.

ROMANELLO, L. A.; MALTEMPI, M. V. A utilização do smartphone no ensino de função: A visão dos Alunos. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-12.

SÁ, P. F. De et al. Adição e subtração de frações com Calculadora Virtual. In X Encontro Nacional de Educação Matemática, 10º, 2010, Bahia. **Anais**. Ilhéus, BA: Via Litterarum, 2010. p. 1-10.

SILVA, M. L. de P. Ensino de Geometria analítica através do Patrimônio Histórico de Belém utilizando o software geogebra. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-12.

SILVA, R. A. Da; MEDEIROS, K. M. De. Investigando a formulação e a resolução de problemas matemáticos na sala de aula: Utilizando a calculadora ástica. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-12.

SILVA, S. L. D. Da; SCHEFFER, N. F. Os jogos digitais online na educação matemática: Apontamentos da Neurociência Cognitiva. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-12.

SOUZA, E. C. De; YONEZAWA, W. M. Principios de programação no ensino da matemática utilizando processing 2. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º, 2010, São Paulo. **Anais**. São Paulo, SP: SBM, 2016. p. 1-12.

SOUZA, F. E. S. De; SCHERER, S. Aulas de matemática e o uso do laptop educacional no ensino da álgebra. In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 11º, 2013, Cuiabá. **Anais**. Cuiabá, PR: SBM, 2013. p. 1-16.

THOMAS, M. I. P.; TOGNI, A. C. A aproximação da Matemática com uso das Mídias de Comunicação e Informação do cotidiano, favorecendo o processo de aprendizagem e cidadania. In X Encontro Nacional de Educação Matemática, 10º, 2010, Bahia. **Anais**. Ilhéus, BA: Via Litterarum, 2010. p. 1-12.

RECICLAGEM DE PAPÉIS: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS E UMA EXPERIÊNCIA NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lieda Kellen Medeiros Gadelha^a, Lorena Sarmiento dos Santos^b, Lucimara Aparecida Debrino^c

^a Universidade do Estado do Amazonas

^b Universidade do Estado do Amazonas

^c Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino.

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Sequência didática;
PIBID;
Metodologia.

E-mail:

^a lkmg.bio18@uea.edu.br

^b lss.bio18@uea.edu.br

^c debrinopr_@hotmail.com

Eixo Temático:

Eixos temáticos 1: O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo avaliar três livros didáticos e relatar uma experiência na sala de aula a partir de uma sequência didática aplicada sobre métodos de reciclagem que buscam envolver o trabalho em equipe e interação professor-aluno. O projeto foi desenvolvido por estudantes participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência com uma turma de 7º ano de uma escola de tempo integral na cidade de Manaus, Amazonas. A sequência foi ministrada em três aulas, em que se utilizou de vídeos, aulas expositivas e dinâmicas para a abordagem do conteúdo, assim como, a intercalação entre conteúdo teórico e prática. Observou-se que a temática é escassa nos livros didáticos analisados, dessa forma, para construção das aulas se utilizou de outras referências. Sendo assim, considerou-se que os recursos utilizados para construção das aulas foram eficazes para aprendizagem, visto que pôde-se alcançar o resultado esperado. Notou-se também que o conceito científico que envolve a celulose ainda precisa ser mais trabalhado, assim como outras problemáticas envolvidas na interpretação de questões.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o edital proposto pela fundação CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, o PIBID - Programa Institucional de Bolsas de

Iniciação à Docência é um projeto que tem como objetivo proporcionar aos discentes na primeira metade do curso de licenciatura, uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e com contexto em que elas estão inseridas, visa estimular, desde o início de sua formação, a observação e a reflexão sobre a prática profissional no cotidiano das escolas públicas. Os discentes são acompanhados por um professor da escola e um docente de uma das instituições de educação superior participantes do programa. É empregado na Universidade do Estado do Amazonas-UEA em diversos cursos, sendo que, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas é restrito a alunos até o 5º período.

O local escolhido para o desenvolvimento do projeto foi a Escola Estadual de Tempo Integral Francisca Botinelly de Cunha e Silva, que trabalha com o Ensino Fundamental II, contendo turmas de 6º ao 9º ano. A escola possui biblioteca, sala de informática inativa, sala de vídeo e uma sala para construção de um laboratório de ciências, que por estar inativa foi utilizada como sala dos bolsistas do PIBID. A escola não possui quadra de esportes e não disponibiliza espaço disponível para todas as turmas, visto que, para as refeições, as turmas são divididas em horários de almoço para que não cause superlotação no refeitório.

De acordo com o site do INEP-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, a instituição possui nota 6 no IDEB - Índice de Desenvolvimento Educacional Brasileiro, o que caracteriza um bom desenvolvimento em português e matemática, os alunos, em sua maioria, são dedicados e se preocupam com suas notas, visto que, a escola disponibiliza no mural as melhores médias por bimestre, dessa forma, observou-se que existe um incentivo por parte da instituição para que os alunos continuem almejando boas notas.

Durante o período de adaptação e observação da escola foi percebido que os alunos descartavam muitos papéis nas lixeiras e isso motivou as pibidianas a planejarem uma intervenção que pudesse diminuir o descarte de papéis pela conscientização social, ambiental e econômica do seu uso, objetivando o envolvimento da turma em trabalho em grupo e a interação professor-aluno. Para isso, foi necessário realizar a avaliação de três livros didáticos para construção das aulas sobre métodos de reciclagem. Dito isso, foi possível perceber que há ligação do conteúdo com outras disciplinas ligadas às ciências naturais, e é importante ressaltar a validade de propor atividades interdisciplinares no ensino de ciências.

A interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas. Sendo importante, pois abrangem temáticas e conteúdos que permitem dessa forma recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas. A

interdisciplinaridade serve como um principal complemento no conhecimento escolar transmitindo como uma nova dinâmica na metodologia aplicada, porém dificilmente ela é presente nos livros escolares, dificultando para que professores possam aplicar de forma mais constante. Entretanto, com a ausência desses conteúdos, o professor deverá ser capaz de inovar, variar suas técnicas de ensinar, buscar qualidade e não se deter em quantidades de conteúdo do livro, permitindo novas conexões entre as matérias, mesmo sendo algo simples, pois pode despertar interesse nos alunos (Bonatto et al, 2012).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é a partir do relatar do processo vivenciado com os alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental sobre a temática reciclagem de papéis, construída a partir da avaliação de três livros didáticos e ademais referências, mostrar como esse trabalho colaborou na aprendizagem sobre o conteúdo, na interação professor-aluno, no envolvimento dos alunos nas atividades em grupos e ligação com o cotidiano. Fazendo com que os estudantes alcancem a aprendizagem significativa através de metodologias diferenciadas que venham a despertar interesse e participação.

2 METODOLOGIA

A análise do livro didático é de extrema importância na construção de aula, de acordo com Núñez (2003) essa situação exige do professor(a) possuir determinados saberes, critérios, competências, etc. para poder realizar em conjunto uma escolha com seus colegas de trabalho, os professores(as) utilizam o livro como o instrumento principal que orienta o conteúdo a ser administrado, a sequência desses conteúdos, as atividades de aprendizagem e avaliação para o ensino das Ciências. O uso do livro didático pelo(a) professor(a) como material didático, ao lado do currículo, dos programas e outros materiais, instituem-se historicamente como um dos instrumentos para o ensino e aprendizagem. Isto vale tanto para o livro a ser utilizado durante o ano, quanto ao material de apoio para determinada aula.

Desta forma, para o desenvolvimento de aulas que conscientizassem os alunos quanto ao descarte de papéis fez-se uma análise de três livros didáticos para seleção dos conteúdos de forma mais adequada e os critérios levados em consideração foram: a organização do conteúdo, linguagem, imagens, conexão dos conteúdos e as propostas de experiências práticas.

A organização do conteúdo foi escolhida por que ela vai servir como instrumento de apoio ao professor para constituir a organização do conteúdo a ser ensinado (TEODORO, 2015).

A linguagem e a imagem caminham juntas no quesito linguagem verbal e visual, de forma que, têm como objetivo chamar a atenção do leitor com os seus significados, fontes, cores, para assim, contribuir significativamente para o seu desenvolvimento cultural e cognitivo (VITAL, 2015).

A conexão dos conteúdos é importante visto que além de fazer ligação com os demais conteúdos do livro didático, também deve fazer conexão com o cotidiano do aluno para contribuir com uma aprendizagem eficaz e, tornando estes conteúdos mais significativos e interessantes e conseqüentemente estimulando-os para a aprendizagem (SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PARANÁ, 2016).

É importante ressaltar a importância dos livros didáticos em promover experiências práticas visto que, de acordo com Capeletto (1992 apud POSSOBOM, p. 116, 2003) a vivência de uma certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria; assim, a correlação entre teoria e prática contribui na construção do aprendizado.

Os três livros analisados foram: Projeto Araribá Ciências – 7º ano, responsável Vanessa Shimabukuro; Projeto Araribá – 7º ano, responsável Maria Rosa Carnevalle e Projeto Teláris – 7º ano, Fernando Gewandsznajder.

Planejou-se uma sequência didática que de acordo com Zabala (1998, p.18) , por ser uma prática pedagógica, todas exigem uma organização metodológica para a sua execução, também define sequência didática como “*um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos*”. Essa definição orienta toda construção das três aulas com os alunos deixando-se cientes de todo o processo que seria construído com eles. O objetivo de uma sequência didática de acordo com Zabala (1998, p.54) deve ser de:

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas.

Foram utilizados três tempos de 50 minutos e as aulas foram divididas em quatro etapas, todas propostas por Zabala. O primeiro tempo de aula foi voltado para as duas primeiras etapas: a primeira sendo a apresentação da situação, onde explicou-se aos alunos como a aula ocorreria e apresentou-se o tema inicial; a segunda etapa foi a produção inicial ou conhecimento prévio,

em que as cinco questões foram respondidas antes de qualquer contato com o novo assunto, sendo estas: 1- De onde vem o papel? 2- Cite alguns métodos de reciclagem. 3- Você sabe o que é celulose? 4- A partir dos estudos do bimestre sobre o reino animal quais animais você acredita que seriam extintos caso boa parte da floresta amazônica fosse desmatada? 5- Por que é importante saber métodos de reciclagem? Durante essa aula, espera-se que os alunos fiquem atentos às informações, respondam as perguntas calmamente e venham demonstrar interesse quanto a continuidade das etapas. A aplicação de um teste de sondagem, ou conhecimento prévio, é importante pois é um ótimo instrumento de obtenção de dados, existem vantagens e desvantagens no seu uso, uma das vantagens é a facilidade de aplicação, podendo extrair respostas de forma rápida e precisa. Porém, um problema bastante recorrente são as questões em branco, sendo um fator complicador na obtenção dos resultados da pesquisa (2003 apud MENESES, p. 16, 2017).

O segundo e terceiro tempo foram voltados para a terceira e quarta etapa: a terceira etapa foram os novos conteúdos passados através de vídeos e comentários das professoras e realização de uma oficina em que os alunos reciclariam materiais para confecção de novos objetos, ressaltando nessa etapa, a importância na conexão entre teoria e prática. A prática realizada de construção de materiais visa além de fazer a conexão com o conteúdo teórico, contribuir com o envolvimento dos alunos no trabalho em grupo e na interação professor-aluno. De acordo com Lemes e Tavares (2010 apud MENESES, p. 25, 2017), com o uso de atividades lúdicas:

[...] a criança será, também, um construtor do saber, privilegiando a criatividade, imaginação, por sua própria ligação com os fundamentos do prazer. Não comporta regras preestabelecidas, nem velhos caminhos trilhados, abre novos caminhos, vislumbrando outros possíveis. Com isso, observamos que o lúdico serve como uma forma para apresentar os conteúdos através de propostas metodológicas, fundamentada nos interesses daquilo que pode levar o aluno a sentir satisfação em descobrir um caminho interessante no aprendizado.

São propostas como estas que despertam o interesse e motivam os alunos, lembrando que o lúdico sempre deve estar atrelado com os conteúdos a serem abordados em sala de aula, dando cunho educativo ao jogo. É importante também ressaltar que a atividade lúdica ao contrário do que muitos pensam, não serve apenas para passar o tempo, mas sim trata-se de um recurso didático de caráter determinante para o aprendizado. É neste momento que observamos o papel dos professores, uma vez que estes são peças-chaves para estimular o aluno a pensar. Com a proposta do lúdico, o professor levará até a sala de aula o conhecimento de forma mais

simplificada e prazerosa, tendo como resultado um aprendizado mais eficiente e dinâmico (2010 apud MENESES, p. 25, 2017).

Os vídeos escolhidos utilizados ainda na etapa três foram cuidadosamente selecionados levando em consideração a seriedade do conteúdo, o primeiro mais infantil tende a chamar muita atenção dos alunos visto a existência de trocadilhos feitos e promoção da curiosidade, já o segundo vídeo, tem um aspecto mais sério, que se trata da produção de papel na indústria, tende a deixar os alunos mais quietos mas não desatentos. Espera-se que na avaliação do aprendizado através da construção do material reciclado e da resposta às perguntas, se encontre resultados positivos advindos das informações novas contidas nos vídeos. A etapa quatro: produção final ou avaliação do aprendizado, ocorreu a reaplicação do questionário e apresentação dos objetos reciclados para a turma toda.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para compreender melhor a análise feita dos livros didáticos elaborou-se o Quadro 1. Os critérios para análise foram: insatisfatório para quando não havia o conteúdo no livro; satisfatório para quando o conteúdo estava presente de forma breve e simples; muito satisfatório para quando o conteúdo estivesse presente e bem articulado.

Tabela 1. Análise dos livros didáticos

Critérios	Livro 1 – Projeto Teláris	Livro 2 – Projeto Araribá. Responsável: Maíra Rosa Carnevalle	Livro 3- Projeto Araribá. Responsável: Vanessa Shimabukuro
Organização do conteúdo	insatisfatório	insatisfatório	satisfatório
Imagens	insatisfatório	Muito satisfatório	Muito satisfatório
Linguagem	insatisfatório	Muito satisfatório	satisfatório
Conexão dos conteúdos	insatisfatório	satisfatório	satisfatório
Experiências	insatisfatório	insatisfatório	insatisfatório

Fonte: Os autores (2019)

Nele é possível perceber que o Livro 1 não possui unidades ou tópicos voltados para o tema da sequência didática abordada, apenas apresentando sobre os tipos de ecossistemas mundiais. O livro apresenta muitas imagens e questões para auxiliar a aprendizagem, mas como

não possui tópicos voltados a reciclagem, a avaliação “insatisfatória” devido à ausência prevaleceu em todos aspectos analisados.

O livro 2, possui uma unidade, a saber, 8- *Relações entre os seres vivos*, que conta com o tema “A ação Humana nos ecossistemas”, nele, encontramos o tópico “*A proteção aos ecossistemas*”, que foi o único similar a sequência didática abordada, visto que, é escasso o conteúdo de reciclagem nos livros didáticos. Sendo assim, nele foi encontrado o subtópico “*reciclagem do lixo*”, porém, o tema não conectava com a aula de material reciclado, pois só mostrava a importância de jogar lixo no local adequado e os malefícios de lixões públicos. Dessa forma, não utilizamos do livro para construção da sequência didática e para fazer a ligação entre o conteúdo e a sequência utilizamos dos assuntos abordados sobre reino animal e em como eles seriam afetados com o desmatamento causado pela fabricação de papel. O livro como um todo possui muitas imagens e a linguagem é bem acessível, porém desorganizado e sem práticas educativas.

O livro 3, possui uma unidade, a saber, 5- *Seres vivos em ação*, que consta o tema “a ação humana nos ecossistemas”, nele, encontramos tópicos, e o primeiro é “*a exploração dos ecossistemas*”, que trata da busca por recursos, o que leva a modificação dos ambientes naturais, sendo assim, esse foi um tópico que se aproximou aos assuntos abordados na sequência didática. O segundo tópico seria “*A proteção aos ecossistemas*”, que fala sobre a conservação ambiental e como é possível desenvolver ações que diminuam os prejuízos aos ecossistemas, esse tópico não se aproximou tanto aos assuntos, mesmo tratando de prejuízos, não aborda reciclagem. O terceiro tópico cujo nome é “*As ações humanas e suas consequências negativas*”, trata em subtópicos, as atividades humanas prejudiciais à natureza, o que mais se aproximou à nossa sequência foi o subtópico: *contaminação ambiental*, que trata sobre modificações físicas que prejudicam a saúde da natureza, e a perda da biodiversidade.

De acordo com o supracitado, pode-se perceber que de modo geral, os livros não apresentavam conteúdos bem articulados e eficientes para o trabalho e elaboração de aulas, referentes ao conteúdo proposto, sendo necessário uma busca em outras fontes materiais mais significativas para o trabalho.

Nas turmas de 7º ano da E.E.T.I. Francisca Botinelly, os assuntos abordados são sobre os seres vivos, abrangendo desde protozoários até mamíferos. No livro são citados diversos habitats para os seres vivos, porém há uma carência no conteúdo de sobre como preservar os

animais e o meio ambiente no qual estão inseridos, também não citando as maneiras as quais seres humanos poderiam preservar estes habitats.

Após a pesquisa sobre conteúdos e práticas de reciclagem que poderiam ser utilizadas na sala com os alunos iniciou-se as aulas propriamente ditas. Aplicou-se o questionário de sondagem e foi possível perceber que os alunos possuíam conhecimento sobre a origem do papel e métodos de reciclagem, porém não de forma completa, demonstrando apenas conhecimento básico sobre o conteúdo.

Apesar da escola não disponibilizar de laboratório de ciências equipado e que para BUENO (2008) a carência de laboratórios na escola impede a aplicação de experimentos, obteve-se sucesso ao realizar práticas na própria sala de aula, apoiando-se na motivação intrínseca do fazer as pibidianas, juntamente com os alunos, demonstraram a possibilidade.

Durante todas as aulas os alunos eram observados constantemente e foi notório o envolvimento da turma. Segundo Boas (2005) em ciências, é essencial observar os alunos, pois, observando-os enquanto trabalham, pode-se avaliar sua capacidade de usar equipamentos, a maneira como conduzem a investigação e sua cooperação com os outros, bem como suas posturas quanto à aprendizagem, como a criatividade e a perseverança. Observando como o aluno faz os trabalhos, pode-se identificar informações sobre necessidades atuais e futuras para o ensino.

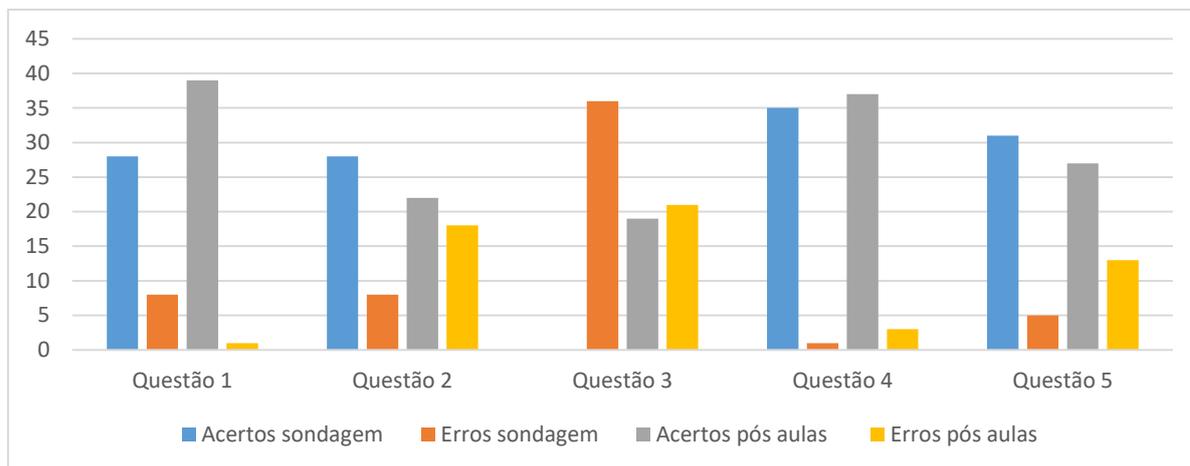
Durante a construção dos materiais reciclados, os alunos se mostraram muito participativos e colaboradores. O trabalho em equipe fluiu bem e pode-se perceber que estavam interessados no novo aprendizado, dispendo de criatividade e persistência para conclusão do projeto. Se mostraram felizes com os resultados produzidos e realizaram outros além dos que haviam sido pedidos. É importante ressaltar a validade de observar os alunos, para assim, perceber através de seus comportamentos, sua interação com a aula, o possível aprendizado adquirido a partir da mesma.

Após a reaplicação das questões de sondagem elaborou-se o Gráfico 1 com o intuito de facilitar a comparação e análise do antes e depois das aulas lecionadas.

É importante ressaltar a validade de construir gráficos e tabelas dos resultados obtidos, visto que, com eles pode-se observar melhor os resultados alcançados pelos alunos, como também, verificar pontos onde pode-se melhorar ou frisar. A construção de tais modelos ajuda o professor a ter uma visão mais precisa do andamento da aula e do aprendizado adquirido pela turma, assim como, pode-se perceber os pontos positivos, os quais os alunos demonstraram

mais interesse, para que assim, se faça uso de tais informações na construção de futuras aulas que venham a prover a aprendizagem significativa mediante os pontos onde, por meio dos gráficos, foi observado que os alunos conseguem ter um alcance maior e manifestar mais interesse e participação.

Gráfico 1. Comparação entre sondagem e reaplicação das questões sobre o tema abordado



Fonte: Os autores (2019)

Com relação a questão 1, que abordava a origem do papel, na sondagem, a maioria dos alunos responderam corretamente sendo as respostas mais presentes a origem vinda da árvore. Já na reaplicação, os alunos continuaram respondendo corretamente, sendo a resposta mais presente a origem pela árvore do eucalipto, notando-se que a grande maioria dos alunos compreendeu de qual árvore específica o papel tem sua origem. Os que responderam de maneira errada, responderam que sua origem era das folhas das árvores.

Com relação a questão 2, que abordava os métodos de reciclagem, na sondagem, a maioria dos alunos respondeu corretamente, sendo a resposta mais comum o uso de material reciclado para a confecção de brinquedos, entre outros. Já na reaplicação, observou-se que o número de erros aumentou, o que caracteriza um problema na compreensão, provavelmente advindo da aula prática ou da forma que a questão foi construída. Os que responderam de maneira errada, responderam os materiais, e não métodos de reciclagem.

Com relação a questão 3, que abordava o conceito da celulose, na sondagem nenhum aluno respondeu corretamente, mas os alunos que tentaram responder conceituaram como gordura, células, seiva, entre outros. Já na reaplicação, a minoria respondeu corretamente, porém houve um maior número de acertos que na sondagem, mostrando que pouca parte da turma compreendeu a matéria-prima do papel, problema talvez ocasionado pelo fato da abordagem desse tema ter sido realizada por meio de vídeos apenas, além do fato já

mencionado, sobre a escassez dos livros em abordar questões ambientais e conteúdos envolvidos dentro do mesmo. Mesmo no 6º ano onde o conteúdo de células vegetais e animais é abordado, os alunos chegam ao sétimo ano com a deficiência no conhecimento das organelas ou funções envolvidas, como por exemplo, o caso da celulose.

Com relação a questão 4, durante a sondagem a maioria dos alunos respondeu corretamente, sendo a questão sobre animais afetados com o desmatamento na Amazônia, citaram macacos, onças, araras e peixes, entre outros. Os poucos que responderam erroneamente foi porque deixaram em branco ou citaram animais inerentes de outras partes do mundo. Para a explicação dessa questão, utilizamos uma dinâmica em que o mesmo fio de barbante foi amarrado na ponta dos dedos de 4 alunos, criando uma espécie de rede, que se fosse puxada em qualquer das pontas, todos sentiriam, assim como os ecossistemas são afetados diariamente. Após a explicação da questão, houve um pequeno aumento de acertos, mantendo a maioria. Os que responderam de maneira errada, falaram que apenas um tipo de animal seria extinto, e outros não responderam.

Com relação a questão 5, que visava a importância dos métodos de reciclagem, durante a sondagem a maioria respondeu corretamente, citando a preservação do meio ambiente e redução de lixo no planeta. Porém o número de acertos na reaplicação foi menor em comparação com a sondagem, contrariedade provavelmente ocasionada pela prática da reciclagem, em que os alunos focaram na produção e não na importância para o ambiente, o que fez com que muitos respondessem sobre métodos de reciclagem e não valores.

Ao final os alunos produziram mais material reciclado que o previsto. A turma havia sido dividida em 4 grupos e produziram diversos materiais reciclados, como: árvore de natal, guirlanda de natal, pote para canetas, porta-retratos e no final da atividade ainda estavam produzindo materiais que não haviam sido pedidos o que veio a ser entendido que a turma se envolveu com a temática e a prática de reciclagem.

Dessa forma, a partir das observações, pode-se afirmar que os resultados alcançados mediante a prática proposta foram positivos e são capazes de alcançar a aprendizagem significativa.

4 CONCLUSÃO

Por meio da análise dos livros didáticos e a construção da sequência didática, pode-se concluir a importância existente em ambos os sentidos, sendo estes, a iniciação à docência e formação pessoal, como também, para os alunos da turma que aprenderam e relembrou os

conceitos básicos da fabricação do papel, e em como para chegar nas nossas mãos, todo um sistema biológico é afetado, tanto sua fauna como sua flora. Por meio do relato de experiência, pode-se observar como pontos positivos a interação da turma, e a absorção da maioria dos conteúdos tratados em sala pelas professoras, alcançando assim, o objetivo da sequência aplicada, sendo este a participação nos trabalhos em grupo e a interação professor-aluno. Como pontos negativos, podemos destacar a problemática envolvida no conceito científico que envolve a celulose que ainda precisa ser mais trabalhada previamente às aulas de reciclagem, assim como outras problemáticas envolvidas na interpretação de questões. Dessa forma, espera-se que a prática proposta venha a servir no ensino de ciências interligando disciplinas com a conservação ambiental, neste caso, reciclagem, e, possa contribuir por meio de atividades lúdicas teórico-práticas, na construção da aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

BOAS, Benigna Maria de Freitas Villas. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Brasília: Papirus Editora, 2005.

BONATTO, Andréia et al. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. Seminário de pesquisa em educação da região sul, Rio Grande do Sul, v. 9, p. 1-12, 2012.

BONATTO, Andréia et al. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. IX ANPED Sul, Rio Grande do Sul, 2012.

BUENO, Lígia et al. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2008.

BRASIL. INEP -Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=1342579>> acesso em: 13 mar. 2019.

CAPES. PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Brasília, DF, 2008. <<https://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid>> acesso em: 13 mar. 2019.

MENESES, Andreza Cardoso. **Sondagem sobre o conhecimento da importancia ambiental da Ordem Quiróptera em uma turma do 7º ano do Ensino Médio.** 2017.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán et al. **A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor.** O caso do ensino de Ciências. Revista Iberoamericana de Educación, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2003.

POSSOBOM, Clívia Carolina Fiorilo; OKADA, Fátima Kazue; DINIZ, RE da S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência.** Núcleos de ensino. São Paulo: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação, p. 113-123, 2003.

659

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PARANÁ– SEED. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Produções Didático Pedagógicas.** Versão Online. Paraná, 2016.

TEODORO, Luciene. **A importância do livro didático na prática pedagógica.** Web artigos, 2015. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-do-livro-didatico-na-pratica-pedagogica/137503>> acesso em: 25 jul. 2019

VITAL, Adrielly Camila de Oliveira Rodrigues. **Livro didático e a importância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem da EAD.** Diálogos Interdisciplinares, v. 4, n. 1, p. 1-22, 2015.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DOS PROFESSORES EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Cleusa Suzana Oliveira de Araujo^a, Anderson Clay Rodrigues^b, Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior^c,

^aUniversidade do Estado do Amazonas - UEA

^bSecretaria Municipal de Educação - SEMED

^cUniversidade do Estado de Maringá- UEM

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

CTS

Formação de professores

Interdisciplinaridade

E-mail:

^acleusasuzana.araujo@gmail.com

^banderson_clay@hotmail.com

^cjuniormagalhaes@hotmail.com

Eixo Temático:

Eixo 3 - O ensino de ciências e matemática e a formação de professores.

ISSN 2527-0745

RESUMO

A abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade está inserida no contexto educacional e tem alto potencial interdisciplinar pois promove a cidadania por meio da formação crítica e reflexiva, permitindo ao aluno lidar com conceitos científicos na tomada de decisões e se pronunciar sobre questões públicas que envolvem a Ciência e a Tecnologia. As instituições escolares se apresentam como importante campo de articulação dos saberes, capazes de impulsionar o desenvolvimento de atitudes e hábitos em diversas áreas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é verificar como a formação do professor tem atendido à necessidade eminente de qualificação pra atuar na abordagem em CTS. A coleta de informações foi realizada com professores do Ensino Fundamental I, II e Médio de Escolas Públicas da Cidade de Manaus-AM por meio de questionário. É um estudo conduzido nos princípios da pesquisa qualitativa com abordagem descritiva. Percebeu-se que apesar da maioria dos professores (70%) terem Pós-graduação, a formação em CTS é uma necessidade eminente, pois alguns deles nunca ouviram falar sobre a temática, outros relatam uma prática voltado para o uso de tecnologia como ferramenta de ensino, indicando um entendimento equivocado sobre o tema.

1 INTRODUÇÃO

O movimento CTS implica não só na aquisição e compreensão de conhecimento científico e tecnológico, mas também no desenvolvimento da capacidade de pensamento que está estreitamente ligada à utilização do conhecimento em questões pessoais e sociais. Esta abordagem permite entender as relações entre a Ciência e a Tecnologia e a forma como influenciam a experiência humana, a qualidade de vida, o progresso social e econômico sendo, portanto, eminente sua abordagem no contexto educacional. Desta forma os professores de

todos os níveis devem ter acesso a uma constante atualização dos seus conhecimentos para maximizar a sua atuação nas atividades educacionais (KRASILCHIK, 1992). Isto envolve a compreensão do impacto da Ciência e da Tecnologia sobre a sociedade em uma dimensão voltada para a compreensão pública da ciência dentro do propósito da educação básica de formação para a cidadania (SANTOS e SCHNETZLER, 1997).

A declaração sobre Ciência e o uso do conhecimento científico – mais conhecida como Declaração de Budapeste – afirma que, para um país estar em condições de atender às necessidades fundamentais da sua população, o ensino das ciências e da tecnologia é um imperativo estratégico (Declaração de Budapeste, 1999). Pois o ensino voltado para CTS auxilia o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (AIKENHEAD, 1994, SANTOS e MORTIMER, 2002 e TEIXEIRA, 2003).

Este argumento é, talvez, o mais amplamente utilizado por quem reclama como direito e como necessidade para a construção de uma sociedade do conhecimento onde a maioria da população participa na tomada de decisões democráticas sobre o uso dos avanços científicos na sociedade (UNESCO, 2004). Pensando nesta necessidade de um ensino que promova a abordagem em CTS a preocupação centra-se na formação do professor, uma vez que esta influencia fortemente na forma de pensar, nas atitudes e na maneira de ensinar.

Há muitos desafios a serem superados, na prática não se visualiza uma luz que não tenha como ponto de partida os incentivos governamentais e a ação direta das Universidades, principalmente na formação de professores. Portanto, discutir questões educacionais exige diferentes olhares, pois é de caráter complexo e multidisciplinar, e ao buscar uma ação transformadora requer um esforço que envolva todos os níveis de formação.

Neste sentido é que se insere esta proposta, diante de um cenário educacional em que a formação do professor torna-se primordial devido ao ritmo acelerado das mudanças em Ciência e Tecnologia que transformam constantemente a Sociedade e vice-versa, e se espera que o professor seja o profissional capaz de ajudar o aluno na construção de novos conhecimentos e saberes para a sua vida cotidiana, a partir de uma prática social e reflexiva. Portanto, é necessário verificar como a formação do professor tem atendido à necessidade eminente de qualificação pra atuar na abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão teórica da abordagem CTS no campo

educacional e discutir o que é apresentado pelos professores em exercício sobre esta temática, proporcionando conciliar a aquisição do saber acumulado com a construção do próprio saber pelo professor.

Formação dos professores na área de CTS

O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu no pós-guerra com a tomada de consciência de muitos cientistas sobre a necessidade da participação da população nas decisões sobre os rumos da Ciência e do desenvolvimento tecnológico. Como conceito, fortaleceu-se nas décadas de 60 a 70, período em que a sociedade precisava se reorganizar e produzir Tecnologia para atender ao processo de industrialização nas diversas áreas da economia (SANTOS e MORTIMER, 2002).

A década de 90 foi profícua para o desenvolvimento da Ciência, quando a discussão deixou de ser voltada unicamente para Ciência e Tecnologia (C&T) e passou a ter uma percepção social, caracterizando pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (TEIXEIRA, 2003; MORAES e ARAUJO, 2012). E emergiu logo após na educação trazendo discussões, principalmente, sobre as questões ambientais e de saúde que estavam dificultando a vida das pessoas.

A abordagem CTS na educação tem se apresentado como uma alternativa para a compreensão da educação científica nos mais diferentes níveis de ensino. Linsingen (2007) destaca que questões que abordam CTS não são novas, de modo que os diferentes aspectos referentes às construções históricas e problematizadoras incorporam novos sentidos, e estas relações repercutem sobre a educação em geral e o ensino de ciências e tecnologia em particular. Assim como evidenciado por Binatto, (2015):

Nesse contexto, evidencia-se o papel da escola, em especial do ensino de Ciências, em colaborar com a formação para o exercício da democracia, trazendo discussões que favoreçam uma visão mais realista da C&T como produto social, fruto da construção humana sendo, portanto, permeada por valores e contextualizada historicamente (BINATTO, 2015, p.131).

O advento da globalização determinou uma inversão no fluxo do conhecimento, antes o sentido era da escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola. Assim, a escola pode não ter mudado, entretanto, pode-se afirmar que ela foi mudada, o que não diríamos há dez anos (CHASSOT, 2003). Binatto, (2015) considera o enfoque CTS no ensino

de Ciências baseado na formação reflexiva de professores numa perspectiva crítica e, assim, identifica alguns itens de fundamental importância dentro desta relação:

i) considerar o ensino e a aprendizagem de docentes como práticas sociais sustentadas por princípios ético-políticos que devem ser explicitados nos processos formativos; ii) considerar a ciência e a tecnologia como importantes formas de organização do pensamento e intervenção na sociedade e que, por isso, devem ser compreendidas de maneira crítica; iii) valorizar a democracia na sua expressão mais ampla; iv) tomar a educação como possibilidade de emancipação (BINATTO, 2015, p.145, 146).

Para Sommerman (2005) quanto mais transdisciplinar for a prática pedagógica do professor, mais o aluno avançará nos conhecimentos disciplinares, multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares.

Portanto, o professor necessita conhecer e colocar em prática as inter-relações de CTS em sua ação pedagógica cotidiana, pois assim superará a visão ingênua e salvacionista da Ciência e do determinismo tecnológico que, em muitas das vezes, tem guiado o processo ensino e aprendizagem dos alunos. Fontes e Cardoso (2006) destacam que uma das dificuldades de implementação da abordagem CTS relaciona-se com a pouca aceitação e envolvimento dos professores, uma vez que a sua formação inicial não contempla os vários aspectos desta nova abordagem para o ensino das Ciências, de modo que os professores possam transformar as aulas de Ciências em contextos diversificados, agradáveis e motivadores na aprendizagem.

A Alfabetização Científico-Tecnológica proporciona aos alunos o aprendizado dos conceitos científicos que condicionam o exercer de sua cidadania numa sociedade tecnológica, (CHASSOT, 2000) sendo, portanto, primordial que o professor trabalhe com esta abordagem de forma interdisciplinar, pois não é responsabilidade de uma disciplina formar para a cidadania. Demo (2010) aponta a educação científica como uma habilidade de aprimorar oportunidades de desenvolvimento, tais como: a) aproveitar o conhecimento científico que possa elevar a qualidade de vida; b) universalizar o acesso a tais conhecimentos; c) promover a inclusão digital e, d) trabalhar com afinco a questão ambiental.

Em qualquer que seja o nível de ensino, discutir a formação de professores exige, dentre outros aspectos, compreender o que um professor precisa “saber” e “saber fazer”. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.17):

[...] embora a preocupação com o professor como um dos fatores essenciais no processo ensino/aprendizagem seja antigo, até recentemente os estudos centravam-se nas características do bom professor ou nas “diferenças entre bons e maus

professores”, ao passo que hoje a questão que se coloca são os conhecimentos que nós, professores, precisamos adquirir.

Nessa perspectiva, o conhecimento é o eixo principal que implica em melhoria da qualidade de vida da população e gera o desenvolvimento sustentável, na medida em que promove a conscientização dos direitos do cidadão, desenvolve competências e habilidades, para que possam ser úteis ao cidadão no campo profissional (AMABIS, 2005; ROITMAN, 2005).

2 METODOLOGIA

É um estudo conduzido nos princípios da pesquisa qualitativa com abordagem descritiva. A abordagem de natureza qualitativa visa fornecer respostas mais amplas do problema o qual foi pesquisado. Richardson (2012) argumenta que nessa abordagem, os estudos podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos sujeitos.

Devido a necessidade de registrar e analisar os fatos em relação a formação de professores, quanto aos fins a pesquisa foi descritiva. Para Gil (2002, p. 42) o objetivo da pesquisa descritiva é fazer “a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”, sendo, por isso, a mais solicitada nas instituições educacionais, porque procura descobrir, com maior precisão possível, a frequência que pode existir em um fenômeno, observando a sua ocorrência e sua relação com outros.

Amostra de docentes

A coleta de dados foi realizada com 16 (dezesesseis) professores da Educação Básica que, de forma voluntária, se disponibilizaram a atender aos questionamentos do Projeto sobre Representação Social e a relação com CTS; sendo 4 do Ensino Fundamental I, 9 do Ensino Fundamental II e 3 do Ensino Médio de escolas Públicas da cidade de Manaus – Am, Brasil. Tratou-se de uma amostra relativamente heterogênea quanto ao gênero, sendo 10 do sexo feminino e 6 do masculino. Foi variável quanto ao tempo de serviço (Quadro I).

O Quadro I abaixo apresenta o perfil dos professores que responderam o questionário:

Quadro I: Perfil dos docentes sujeitos da pesquisa

		Ensino Fundamental I	Ensino Fundamental II	Ensino Médio
	Masculino	01	04	01

Gênero biológico	Feminino	03	05	02
Tempo de atuação no magistério	1-5 anos	00	03	01
	6-10 anos	01	00	01
	10-15 anos	01	02	00
	Acima de 15 anos	02	04	01
Formação		Pedagogia (3) Educação Física (1)	Letras (3), Geografia (1), História (1), Matemática (1), Biologia (1), Educação Física (1), Educação Artística (1)	Física (1), História (1), Biologia (1).

Quanto à Pós-graduação todos os professores que participaram da pesquisa e ministram aula no Ensino Fundamental I tem Especialização; no Ensino Fundamental II, 04 tem especialização e no Ensino Médio, dois tem mestrado e um especialização. Portanto, apenas no Ensino Fundamental II há 05 professores que não cursaram a Pós-graduação.

Instrumento para a produção dos dados

666

O instrumento utilizado para a produção dos dados na presente investigação foi um questionário com questões fechadas e uma aberta. Em suma o questionário abordava as seguintes questões/temas:

- Sexo biológico;
- Formação em Nível Superior;
- Formação em Pós-Graduação;
- Tempo de atuação docente;
- Formação em Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS;
- Experiência de CTS na prática pedagógica.

Análise dos Dados e aspectos éticos

Os dados produzidos foram tratados por análise do conteúdo das respostas e outros através de frequência de respostas. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Amazonas, parecer 09703719.4.0000.5016-2019.

Para a organização da Análise de Conteúdo, Bardin (2011, p.125) apresenta três etapas: a) pré-análise; b) exploração do material e c) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. A pré-análise é a fase de organização propriamente dita é o momento em que se escolhe a unidade de registro, que se refere à unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento do conteúdo a considerar como unidade base, podendo variar de natureza e de dimensões. A unidade de registro selecionada foi o sentido da frase.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO: Percepções dos docentes acerca da formação e utilização da abordagem CTS no ensino.

A maioria (70%) dos professores quando perguntado se em algum momento da formação ou na atuação profissional tiveram contato com a abordagem CTS, responderam que sim, apenas cinco entrevistados, que ministram aula no Ensino Fundamental II disseram não ter conhecimento sobre a abordagem.

Quando foi solicitado que discorressem sobre a experiência, obtivemos resposta vaga, como a de professores do Ensino Fundamental I:

“Enriquecimento da prática pedagógica”; e outro: *“Melhorou muito a prática pedagógica”*.

Contudo, estes mesmos professores relataram trabalhar a temática CTS em sala de aula e que se sentem preparado para fazê-lo, mesmo sem relatar como o fazem.

Esta dificuldade pode estar associada à formação do professor. Auler e Bazzo (2001) destacam a ausência da abordagem CTS no currículo dos cursos de formação de professores, como os cursos de licenciatura das áreas de ciências da natureza, como um dos problemas e desafios relacionados à implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro.

Outro professor do Ensino Fundamental I relatou ter formação em Iniciação Científica na Universidade e tem atuado na escola com projetos do Programa Ciência na Escola -PCE, demonstrando articulação positiva entre a formação e a prática pedagógica. Este mesmo professor, disse não se sentir preparado para articular a temática de CTS com os conteúdos de sua disciplina. Essa é uma característica do professor reflexivo, que mesmo tendo formação e atuando em projeto encontra dificuldade na parte acadêmica, isto é, na tradução deste conhecimento para o entendimento do aluno (BINATTO et al. 2015).

Dos cinco professores do Ensino Fundamental II que responderam não ter formação em CTS, três foram coerentes quanto à prática pedagógica ao responderem que não se sentem preparados para articular a temática com os conteúdos de sua disciplina. Concordando com a afirmação de Teixeira (2003) de que a escola não está preparada para promover um ambiente

estimulante de educação científica e tecnológica. Estas respostas podem refletir a visão sobre Ciência como uma responsabilidade disciplinar, falhas no currículo de formação ou ainda a falta de entendimento sobre as questões emergentes de um ensino mais contextualizado e articulado com as questões sociais.

Outro professor do Ensino Fundamental II respondeu:

“Sim. Uso o acesso a novas tecnologias tanto para o processo de ensino-aprendizagem quanto para o cotidiano”. Contudo, a resposta dada pelo docente quando em um diálogo livre parece demonstrar mais um desconhecimento acerca da abordagem, do que a sua real utilização na prática.

Outro professor apresentou a mesma linha de raciocínio ao comentar:

“Consigo aproveitar bem quando a escola dispõe desses instrumentos”.

Este entendimento parece equivocado ao associar a temática de CTS com o uso de tecnologia em sala de aula. Enquanto que a proposta de CTS para Santos e Mortimer (2002, p. 117):

A tecnologia pode ser compreendida como o conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo. Atualmente a tecnologia está associada diretamente ao conhecimento científico, de forma que hoje tecnologia e ciência são termos indissociáveis. Isso tem levado a uma confusão comum que é reduzir a tecnologia à dimensão de ciência aplicada.

Importante frisar, que diante das respostas produzidas pelos docentes sujeitos da pesquisa, muitos associam a utilização da abordagem CTS às melhores condições de trabalho nas escolas. Segundo os professores torna-se necessário um maior investimento na infraestrutura da escola, nas condições de trabalho e na própria formação continuada, que por vezes é deficitária e não contribuem para uma mudança de concepção e conseqüentemente na prática pedagógica.

As pesquisas de Carvalho e Gil-Pérez (2011) apontam para a necessidade de haver na formação do professor uma profunda mudança didática que deve questionar as concepções docentes de senso comum, começando por aquela afirmação de que “ensinar é fácil”. Constatamos assim a necessidade de conhecimento sobre a CTS, suas bases conceituais, como abordar a temática em sala de aula e principalmente, os benefícios educacionais de trabalhar de forma interdisciplinar, pois nem sempre o professor está disposto a experimentar o novo, pois associa com mais trabalho, o que desestimula, tendo em vista a sobrecarga da maioria.

Observou-se um tempo variado na atuação dos professores (Quadro I), sendo que alguns professores estão a mais de 15 anos, o que nos leva a refletir sobre o distanciamento entre a formação inicial, quando o professor recebe o aporte teórico, e a atuação profissional.

Outro fator é que a abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade estão mais recentes no currículo de formação dos professores (FERST, et al., 2015) e que, provavelmente, estes professores não tiveram em sua formação inicial contato com esta abordagem. Portanto, é necessário a apropriação de uma concepção do processo ensino e aprendizagem como construção dinâmica do conhecimento, e não como algo pronto ou método a ser repassado seja ele na formação inicial ou continuada, pois os cursos de formação não dão conta das mudanças que se processam rapidamente no campo teórico.

Os três professores do Ensino Médio responderam ter formação e atuarem com a abordagem CTS nas práticas pedagógicas, atuando em projetos do Programa Ciência na Escola e promovendo atividades articuladas de forma interdisciplinar. Estas respostas associam-se com o processo de formação dos professores, pois dois tem especialização e um mestrado com experiência em projetos, e promovem o debate sobre questões atuais, a divergência de opiniões, fazendo com que seus alunos possam se posicionar e criar as suas próprias opiniões frente às discussões de CTS.

Schön (2000) ao tratar sobre o professor reflexivo propõe o aprender fazendo na prática como princípio formador, pois acredita que somente o sujeito, pela experiência vivida, apropriar-se-á verdadeiramente de conhecimentos em que a reflexão é o principal instrumento dessa apropriação. Percebe-se nesse posicionamento aproximações com o enfoque CTS, pois Strieder e Kawamura (2014), ao discutirem a presença da CT na sociedade através da participação social, apontam que no âmbito das propostas de práticas educacionais, essa ênfase associa-se à discussão de temas que estão em pauta na mídia ou no dia-a-dia dos alunos, com a intenção de compreender os princípios científicos (conceitos, processos, etc.) associados a esses temas e questões técnicas.

A formação continuada de professores também poderia ser organizada a partir dos referenciais do enfoque CTS e do professor reflexivo, envolvendo ainda a constituição de coletivos de professores de diferentes áreas, com a finalidade de desenvolver, em conjunto, estudos, elaboração, implementação e acompanhamento de propostas CTS em suas salas de aula (BINATO et al, 2015, p. 146).

Para superar a distância que separa o Brasil dos países desenvolvidos é essencial o investimento na Educação e na Ciência, bem como o reconhecimento de que a mudança desta realidade e boa parte do trabalho se concentra nas escolas (PERSECHINI e CAVALCANTI, 2004; AB'SÁBER, 2005). Os últimos anos foram marcados por um aumento de interesse por parte da comunidade científica em ampliar seus horizontes de comunicação, dirigindo-se não apenas a seus pares, mas, também, à sociedade como um todo para falar de temas da Ciência (MASSARANI, 2003).

Quanto a formação dos professores Martins (2014, p.60) cabe às instituições formadoras ter mais clarividência de suas prioridades, que são:

(I) melhorar a qualidade da educação garantindo as competências essenciais; (II) melhorar a formação inicial e contínua de professores; (III) reforçar a investigação científica em educação; e (IV) promover oportunidades de educação ao longo da vida para todos e também para os professores.

No campo específico de CTS Binatto et al. (2015, p. 146), sugerem no campo de formação de professores:

Que as disciplinas da formação inicial de professores de Ciências Naturais, considerem os pressupostos do enfoque CTS e possibilitem momentos de reflexão sobre o ensino, docência e as implicações sociais e ambientais da C&T. O estágio supervisionado desenvolvido a partir dessas orientações pode favorecer a promoção de espaços coletivos de reflexão sobre a prática efetiva dos futuros docentes.

O que nos chama, como instituição formadora, para o compromisso não só o de investigar o campo de atuação dos professores, mas o de promover formação básica comprometida com as mudanças sociais, e contribuir na formação continuada dos professores.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo teve a finalidade de verificar como a formação do professor tem atendido à necessidade de qualificação pra atuar na abordagem em CTS na educação. Percebeu-se que a formação em CTS é uma necessidade eminente, pois alguns professores entrevistados nunca ouviram falar sobre a temática e a prática relatada por estes mostra um entendimento equivocado ao falar sobre Tecnologia, pois pensam no uso de tecnologia como ferramenta de ensino, e não sobre o consumo mais crítico ou na própria interferência sobre o desenvolvimento das tecnologias.

Observou-se uma tendência nas respostas dos professores, dos três níveis investigados (Ensino Fundamental I, II e Médio), na realização de trabalhos interdisciplinares, na participação de projetos como o PCE, financiado pela FAPEAM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazônia), o que mostra que estes professores estão realizando em suas práticas pedagógicas atividades relacionadas à abordagem CTS, mas que devido à falta de formação, esses trabalhos não recebem o tratamento teórico devido, o que proporcionaria melhor rendimento dentro dos objetivos de formação mais crítica e participativa.

Portanto, mais uma vez é evidenciado a necessidade de um currículo na formação básica comprometido com a formação da cidadania, ou seja, contextualizado com a situação atual do sistema educacional brasileiro, das condições de trabalho e de formação do professor. Em perspectiva futura esse projeto permite uma reflexão que pode auxiliar na elaboração de propostas diretivas no campo da formação básica e continuada dos professores visando alcançar o objetivo de Ciência para todos. Tendo em vista a ideia equivocada de alguns professores quanto ao uso de tecnologias, se faz necessária reflexão de que uma educação que se limite ao uso de novas tecnologias e à compreensão de seu funcionamento contribui para o consumo destas tecnologias, enquanto que a proposta em CTS o consumo deve ser pautado na busca de um desenvolvimento sustentável.

Destacamos aqui a necessidade não somente na formação de professores para o Ensino de Ciências, pois se a proposta do enfoque CTS é interdisciplinar, então, é indicada a formação básica em todos os cursos de Licenciatura, bem como constante atualização na formação continuada dos professores que estão em exercício.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

671

REFERÊNCIAS

AB’SÁBER, A.N. Relevância e significado da educação científica para o Brasil. In.: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (Orgs.). **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 232 p. 2005.

AIKENHEAD, G. What is STS teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, p. 169-186. 1994.

AMABIS, J. M. A premência da educação científica. In: WERTHEIN, J; CUNHA, C. (orgs.). **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, 7 (1), 1-13, 2001.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3ª reimp. Edição revista e ampliada, São Paulo: Edições 70, 2011.

BINATTO, P. F. **Enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na formação reflexiva de futuros professores de biologia: possibilidades, desafios e contribuições**. Dissertação

apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. 2015. 151p.

BINATTO, P. F.; CHAPANI, D. T.; DUARTE, A. C. S. Formação Reflexiva de Professores de Ciências e Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: Possíveis Aproximações. **ALEXANDRIA** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.8, n.1, p.131-152, maio 2015.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. Coleção Educação Química. Ijuí/BRA: Editora da Unijuí. 2000.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação. Jan/Fev/Mar/Abr, 2003. 22: 89-100.

DECLARACIÓN DE BUDAPEST. Marco general de acción de la declaración de Budapest, 1999. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/budapestdec.htm>>. Acesso em 20 de agosto de 2016.

DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica.** Campinas, SP: Papirus. 2010. 160p.

FERST, E. M.; ARAUJO, C. S. O. ; GHEDIN, E. L. A formação do pedagogo e a CTS: contribuições a partir do projeto pedagógico do curso de pedagogia da UERR. **Manaus: Areté**, v. 8, p. 142-155-155, 2015.

FONTES, A.; CARDOSO, A. Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.5, nº 1, 2006.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. In: **Em Aberto**. Brasília, 1992. n. 55, p. 4-8.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, UNICAMP, v. 1, p. 01-16, 2007.

MARTIN, I. P. Políticas Públicas e Formação de Professores em Educação CTS. **Uni-pluri**, Universidade de Aveiro - Portugal, Vol. 14, N.º 2, 2014.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M.F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em Ciência. In: SANTOS, W. L.; AULER, D. (org.). **CTS e educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora de Brasília, 2011.

MORAES, J. U. P.; ARAÚJO, M. S. T. **O ensino de Física e o Enfoque CTSA:** Caminhos para uma educação cidadã. Brasília: Livraria da Física, 2012.

MASSARANI, L. Ciência, saúde e público. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19(6):1564-1565, nov-dez. 2003.

PERSECHINI, P.M., CAVALCANTI, C. Popularização da ciência no Brasil. **Jornal da Ciência** - SBPC No 535 de 20 de Agosto. 2004.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2012.

ROITMAN, I. Ciência para os jovens: falar menos e fazer mais. In: WERTHEIN, J; CUNHA, C. (orgs.). **Educação científica e desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio** - Pesquisa em Educação em Ciência, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Editora da Unijuí. 1997.

SCHÖN, D.A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOMMERMAN, A. Pedagogia e a Transdisciplinaridade. Capítulo 6. In.: LIBÂNEO, J. C. e SANTOS, A. **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. Campinas, SP: Alínea. 2005.

TEIXEIRA, P. M. M. A Educação Científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do movimento CTS no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

UNESCO. **Ciência e tecnologia com criatividade**: análises de resultados. Brasília: Unesco, 2004.

A TRILHA DO PARQUE ECOLÓGICO BOSQUE DOS PAPAGAIOS COMO ESPAÇO NÃO FORMAL DE APRENDIZAGEM DA ORGANOGRÁFIA VEGETAL

Esterline Félix dos Reis ^a, Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira ^b, Ivanise Maria Rizzatti ^c,
^{a, b, c} Universidade Estadual de Roraima

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Organografia Vegetal;
Espaços não formais;
Trilha Ecológica;
Bosque dos Papagaios.

E-mail:

^a felix.ester@hotmail.com

^b rodrigo@uerr.edu.br

^c niserizzatti@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Este artigo resulta de uma visita guiada realizada durante a disciplina de Organografia Vegetal do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Roraima, e teve como objetivo investigar a contribuição da trilha ecológica do Bosque dos Papagaios, enquanto espaço não formal de ensino, para o estudo de Organografia Vegetal. A metodologia consistiu de uma pesquisa de campo do tipo qualitativa e a coleta de dados, baseou-se na observação direta durante a visita guiada realizada no mês de março de 2019 com 26 alunos do terceiro período do curso de Ciências Biológicas, e aplicação de um questionário contendo 7 questões subjetivas, com intuito de compreender as percepções dos alunos sobre a contribuição do espaço visitado para o estudo de Organografia Vegetal. O Bosque dos Papagaios, enquanto espaço não formal de ensino, e pelo fato de ser um ambiente natural repleto de plantas nativas e exóticas com localização urbana na cidade de Boa Vista e aberto à visitação, possibilitou a interação dos alunos com o conteúdo a ser aprendido, permitindo que conhecessem exemplares de espécies pelo nome científico e entender a relação de certas características com as espécies vegetais.

1 INTRODUÇÃO

A Organografia Vegetal é uma ciência voltada para o estudo da morfologia externa dos vegetais. Assim sendo, o ensino desta ciência evidencia a necessidade de explorar ambientes naturais para o enriquecimento da dinâmica de aprendizagem, possibilitando ao aluno a construção de conceitos enquanto interage com a realidade a sua volta.

Nesta perspectiva, aponta-se como agentes colaboradores os espaços não formais, entendidos por Jacobucci (2008) como todo e qualquer espaço em que possa ocorrer uma prática educativa, podendo ser esses espaços institucionalizados ou não institucionalizados. Sendo relevante diferenciar dos espaços informais onde a aprendizagem ocorre de forma espontânea,

voluntária, não tendo presença de estrutura educacional tampouco intenção de avaliar a aprendizagem (ESHACH, 2007).

Sendo assim, o uso dos espaços não formais para o ensino desta disciplina representam segundo Reis, Ghedin e Silva (2014) um ponto de ancoragem por meio do qual podem ser divulgados conhecimentos necessários ao desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

Em se tratando de ensino de Organografia Vegetal, verifica-se a relevância de minimizar as dificuldades inseridas no processo de ensino e aprendizagem em virtude de os seres vegetais fazerem parte da biodiversidade e constituírem uma riqueza natural de grande importância para todos os seres vivos.

Nesse sentido, este artigo é resultado de uma visita guiada realizada no Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, durante a disciplina de Organografia Vegetal com estudantes regularmente matriculados no terceiro semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Roraima. Nesta disciplina é abordado sobre as características gerais das plantas.

Enquanto graduandos de um curso de licenciatura, os mesmos estão se preparando para a docência, assim é importante que tenham a oportunidade de acesso a alguma metodologia diferenciada, e que possam posteriormente, se desejarem inseri-las em sua prática docente.

A visita guiada ao Parque Ecológico Bosque dos Papagaios tornou-se relevante em virtude da exuberância do ambiente, possuindo em suas dependências plantas nativas e exóticas passíveis de serem vistas e apreciadas por meio de trilhas ecológicas, oferecendo aos visitantes espaço livre para passeios, e quando organizada em uma atividade de ensino, também pode contribuir para o processo de aprendizagem.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi investigar a contribuição da trilha ecológica do Bosque dos Papagaios, enquanto espaço não formal de ensino, para o estudo de Organografia Vegetal. Assim sendo, para desenvolver o presente estudo optou-se pela pesquisa de campo, de natureza qualitativa e do tipo descritiva. Onde aplicou-se um questionário com questões direcionadas aos estudantes participantes da visita guiada.

2 METODOLOGIA

A metodologia de estudo é a pesquisa de campo de abordagem qualitativa do tipo descritiva, tendo como instrumento de coleta de dados a aplicação de questionário contendo questões, a 26 estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Roraima (UERR), matriculados na disciplina de Organografia Vegetal.

A pesquisa foi realizada no mês de março de 2019, após uma visita guiada a trilha do Parque Ecológico Bosque dos Papagaios proporcionada pelo professor da disciplina de Organografia Vegetal aos estudantes participantes da pesquisa. A escolha dos participantes do estudo ocorreu devido a pesquisadora está fazendo estágio de docência na disciplina citada.

Os estudantes, participantes da pesquisa, foram informados que se tratava de um trabalho de pesquisa da disciplina de estágio supervisionado do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UERR, cursada entre os meses de fevereiro a junho de 2019, e que seus nomes seriam mantidos em sigilo. Os questionários foram entregues pessoalmente aos estudantes na aula posterior à visita guiada.

A trilha percorrida foi a principal do Bosque para visitação proporcionando acesso as plantas nativas e exóticas do local, com duração de aproximadamente 60 minutos, devido as paradas programadas para abordagem das plantas presentes no local, perpassando ambientes como a entrada principal e trilha pavimentada.

A fim de verificar a influência da trilha percorrida sobre o entendimento relacionado a Organografia vegetal, pontuou-se os seguintes questionamentos: entendimento sobre espaço não formal, espaços não formais visitados anteriormente, percepções sobre a utilização da trilha do Bosque dos Papagaios, contribuição da visita guiada para a aprendizagem de conteúdos referentes a Organografia Vegetal, espécies vegetais presentes no espaço visitado e a importância do espaço visitado para o ensino.

Antes da visita ocorrer os estudantes tiveram acesso as informações acerca de temáticas inseridas na disciplina, explanadas pelo professor, sendo elas: morfologia da raiz e do caule. Tendo o professor optado pela apresentação da temática morfologia da folha durante a visita guiada.

A análise dos dados considerou a reflexão sobre as respostas e o que dizem autores como Jacobucci (2008) sobre a temática abordada. Os estudantes foram identificados por códigos como: A1, A2, A3...A26.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Organografia Vegetal

A disciplina de Organografia Vegetal ofertada no Curso de Ciências Biológicas da UERR compreende uma carga horária de 60h e equivale a 3 créditos no referido curso. Sendo comuns ocorrerem aulas de campo em ambientes não formais, como em praças públicas, feiras livres e o Bosque dos Papagaios, apresentando composições de espécies vegetais com

características próprias. Nas praças públicas foram observadas espécies com potencial paisagísticos, e quase sempre sendo árvores oriundas de outras regiões e bastante difundidas para este fim no país, como o ipê-roxo [*Handroanthus impetiginosus* (Martius ex DC.) Mattos], oiti [*Licania tomentosa* (Benth.)] e a também ocorrente na Amazônia, a mungubarana (*Pachira aquatica* Aubl.) e o Fritsch]. Na feira-livre, observou-se foliáceas, alface, manjeriço, couve e outros.; frutos, tomate, pimentas, maçã, laranja e outros; e tubérculos caulinares e radiculares, batatas, mandiocas, carás e outros. E no Bosque dos papagaios, principalmente observou-se espécies nativas do lavrado de Roraima, caimbé (*Curatella americana* L.), mirixis (*Byrsonima* spp.) entre outras.

As aulas são enriquecedoras para os alunos não só pela contemplação do conteúdo da disciplina, como também a própria visita aos locais pois muitos nunca tinham frequentados estes ambientes, e fundamentalmente, o primeiro contato com as espécies locais do lavrado. É neste momento que percebe-se que a grande maioria dos alunos não conhecem a flora local, compreendendo um caso agudo de cegueira vegetal.

3.2 Trilha do Parque Ecológico Bosque dos papagaios

O Parque Ecológico Bosque dos Papagaios ou simplesmente como é mais conhecido, Bosque dos Papagaios, está localizado na área urbana do município de Boa Vista, capital do estado de Roraima (figura 1). Como faz parte da estrutura administrativa municipal, é mantido e administrado pela Secretaria Municipal de Gestão Ambiental e Assuntos Indígenas – SMGA

.Este parque foi criado em 1º de julho de 2009 através do decreto nº 113-E, com inauguração ocorrida no dia 6 de julho de 2009, tendo como finalidade a difusão de práticas ambientais e experiências relevantes que visem à ampliação da conscientização da necessidade de conservação e recuperação ambiental (LAU, 2014).

O Parque Ecológico Bosque dos Papagaios possui uma área institucional com 12 hectares, tendo como destaque uma vegetação nativa com árvores de pequeno, médio e grande porte situado em meio à savana, popular lavrado. Fica localizado dentro do contexto urbano e proporciona um ambiente agradável para interagir com a natureza.

No local encontram-se seis trilhas, que dão acesso a todas as partes do Bosque, sendo duas para caminhadas e quatro educativas, permitindo que o visitante possa percorrer todo o espaço em contato com a natureza, conhecendo de perto a vegetação e espécies da fauna nativa. Nesta direção, Callegaro, et al. (2013) definem as trilhas como um caminho no meio natural que promove a condução de pessoas entre alguns pontos.

Para Andretta (2006) as trilhas são percursos em um sitio natural, que propiciam explicações sobre o meio ambiente, flora, fauna, fenômenos naturais, usos e hábitos do local. O autor acrescenta que as trilhas são caminhos existentes ou estabelecidos, com diferentes formas, comprimentos e larguras, que possuam o objetivo de aproximar o visitante ao ambiente natural, ou conduzi-lo a um atrativo específico, possibilitando seu entretenimento ou educação através de sinalizações ou de recursos interpretativos.

A criação do Parque Ecológico Bosque dos Papagaios teve como finalidade

a difusão de práticas ambientais e experiências relevantes que visem a ampliação da conscientização da necessidade de conservação e recuperação ambiental, visando uma melhor compreensão dos fenômenos naturais e antrópicos que influenciam as condições do meio ambiente. Além disso, o espaço também é bastante utilizado por pessoas que utilizam as trilhas destinadas à caminhada, uma vez que o acesso é gratuito, o que o torna propício ao desenvolvimento de atividades extraclasse (LAU et al., 2013, p. 4).

Nesse sentido a visita guiada ao espaço não formal educativo Bosque dos Papagaios propicia aos visitantes um convite a uma experiência de aprendizagem que colabora para a formação acadêmica dos licenciandos.



Figura 1. Localização do Parque Ecológico Bosque dos Papagaios.
Fonte: Adriana de Souza Vanderley (2019).

Sendo relevante apresentar o entendimento que se tem sobre espaços formais e não formais. Jacobucci (2008 p. 56) afirma que o espaço formal “é o espaço escolar, que está

relacionado às Instituições escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96”. Enquanto que os espaços não formais são aqueles onde uma prática educativa pode ser desenvolvida. A autora acrescenta que esses espaços podem ser institucionalizados, quando são espaços regulamentados, com presença de estrutura técnica, tais como museus, zoológicos, jardins botânicos, planetários, parques ecológicos, etc. Podendo ser ainda não institucionalizados quando estão relacionados aos espaços sem estrutura organizacional para práticas educativas, entre os quais, cita-se parques, praças, rios, lagos, ruas, entre outros (JACOBUCCI, 2008).

Nesse sentido o Bosque dos papagaios é classificado como um espaço institucionalizado, em virtude de está voltado para a realização de práticas educativas.

Marandino (2009), destaca a importância dos espaços não formais para o ensino, em virtude das possibilidades do desenvolvimento de práticas educativas, que buscam relacionar os conhecimentos que os alunos já possuem através de atividades motivadoras que colaboram para um novo aprendizado. Pin e Rocha (2017) acrescentam que “os espaços educativos não formais representam instâncias difusoras de conhecimentos, catalisadores de motivação e interesse, tanto para alunos quanto para professores”. Pois promovem a dinamização do conhecimento, em que o professor se utiliza do espaço não formal para possibilitar a aprendizagem, a formação de conceitos e desenvolvimento de pensamento científico.

Algo importante a ser mencionado é a necessidade de o professor conhecer o espaço não formal ao qual fará uso em sua prática educativa, para evitar surpresas desagradáveis e que possam comprometer o objetivo da visita guiada ou mesmo causar danos físicos aos estudantes presentes. Sendo imprescindível planejamento, organização e apoio da instituição de ensino.

3.3 Resultados e Discussões

Dos estudantes participantes da pesquisa, 24 estavam cursando o terceiro semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, enquanto dois estavam repetindo a disciplina, e se encontravam matriculados no quinto semestre do mesmo curso. A faixa etária dos estudantes era de 20 a 24 anos de idade.

A primeira questão buscou saber qual o entendimento dos estudantes sobre espaço não formal, tendo obtido respostas como de A1 “o que foge do cotidiano, que não é monótono, uma aula diferente, fora de um ambiente que estamos acostumados”. Ficando evidente que o aluno compreende que o uso do espaço não formal está relacionado com a dinamização da aula, buscando proporcionar aos alunos formas contextualizadas de compreender uma determinada temática. Nesse sentido, Oliveira et al. (2019) afirma que o ensino considerado potencializador

do desenvolvimento da educação em Ciências centra-se em possibilitar ao aprendiz produzir e criar a partir da interação com o que se pretende ensinar e não apenas treinar e transferir conhecimento em um sentido unidirecional.

A12 e A18 apresentaram respostas incorretas, onde o primeiro mencionou que o espaço não formal é o espaço informal, demonstrando confusão conceitual, em virtude de os espaços informais serem diferentes dos espaços não formais, por serem espontâneos e ocorrerem de forma voluntária e sem objetivo avaliativo. O segundo citou a ausência de normas ou regras durante a execução de aulas em espaços não formais, sendo relevante esclarecer que para realizar aulas em espaços não formais é extremamente relevante ter regras bem definidas para não pôr em risco a integridade física dos participantes da aula, bem como não perder o objetivo da aula.

Neste sentido Gohn (2009) pontua que:

A educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – ocorrendo em espaços da família, bairro, rua, cidade, clube, espaços de lazer e entretenimento; nas igrejas; e até na escola entre os grupos de amigos; ou em espaços delimitados por referências de nacionalidade, localidade, idade, sexo, religião, etnia, sempre carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados (GOHN, 2009, p. 40).

Na segunda questão buscou-se saber se os estudantes já visitaram algum espaço não formal no ensino fundamental, médio ou superior, e todos os estudantes afirmaram já ter feito alguma visita a um espaço não formal. Sendo estes apresentados no quadro 01.

Ao analisar as respostas dos estudantes (Figura 2), percebeu-se que foram citados 14 espaços não formais educativos diferentes, entre eles, encontram-se espaços institucionalizados como a Embrapa, Herbário, Parque Nacional do Viruá, Zoológico do 7º Bis, e espaços não institucionalizados como Praças e em torno da Escola Estadual São José. Dentre os espaços mais citados pelos estudantes estão o Bosque dos Papagaios, citado 17 vezes, o Mini-Zoológico do 7º Bis foi mencionado seis vezes, Parque Anauá e Embrapa, ambos visitados por três dos 26 alunos e, praças apareceu duas vezes. Os demais foram citados apenas uma vez dentre os quais estão a Trilha, Feira de Ciências, Palácio da Cultura, entre outros.

Percebe-se com isso a presença dos espaços não formais na vivência educacional dos estudantes, embora de forma tímida, visto que muitos professores encontram resistência em ultrapassar as paredes da sala de aula, no processo de ensino e aprendizagem. Resistência essa que limita as possibilidades de aprendizagem que podem ser ofertadas aos estudantes, focos centrais no processo educacional.

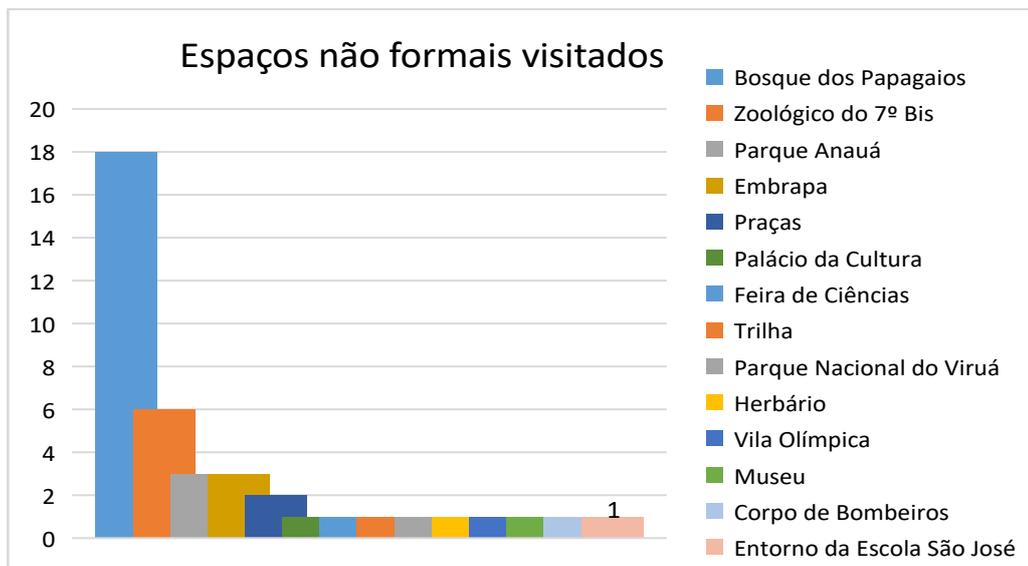


Figura 2 - Espaços não formais visitados pelos estudantes da turma pesquisada.
Fonte: Esterline Reis (2019).

Desta forma, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.7), destacam que “ se a escola não pode proporcionar todas as informações científicas que os cidadãos necessitam, deverá, ao longo da escolarização, propiciar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a sua vida diária”. Acrescentam ainda que, os espaços não formais tem a possibilidade de ampliação do conhecimento dos educandos contribuindo para o ganho cognitivo por parte do aprendiz.

Na terceira questão quando perguntados se era a primeira vez que visitaram o Bosque dos Papagaios, 13 estudantes afirmaram que sim, apresentando justificativas como A3 “Porque não tinha conhecimento do local na capital”, ou A24 “Nunca me interessei”. Entendendo-se desta forma que um quantitativo significativo dos estudantes nunca havia entrado antes no Parque Ecológico Bosque dos Papagaios (Figura 3), sendo a passeio ou através de uma visita guiada, estabelecendo-se assim a necessidade de aproximação do parque com a comunidade em virtude de ser um espaço de aprendizagem rico e exuberante e de grande potencial para práticas educativas.

Oliveira (2019) refere que a parceria entre unidade de ensino e os espaços não formais possibilitam um maior significado aos estudos da ciência, por possuírem atrativos que podem despertar o interesse e o olhar científico do estudante, destacando-se o papel do professor em mediar, estimular a curiosidade e o desejo pela ciência e possibilitando uma aproximação com o objeto a ser estudado, considerando que isso poderá acontecer se houver a mediação e a intencionalidade do professor.



Figura 3. Imagem mostrando o início da trilha do Parque Ecológico Bosque dos Papagaios.
Fonte: Esterline Reis (2019).

Na quarta questão quando perguntado suas percepções a respeito da utilização da trilha do Bosque dos Papagaios para o ensino, A10 destacou que “é um meio em que se pode analisar e despertar a curiosidade dos alunos nos permitindo estar em um local para aumentar o conhecimento” e A18 ressaltou que durante a trilha teve a possibilidade de aprender nomes de muitas espécies presentes no local. Percebeu-se que para os estudantes a experiência da trilha foi enriquecedora, ao permitir que desfrutassem de um ambiente natural em que pudessem interagir com as plantas enquanto estudam, propiciando a construção de conceitos enquanto exploram o espaço visitado (Figura 4). Colaborando na aprendizagem iniciada em sala de aula quando o professor explanou sobre as temáticas abordadas raiz, caule e folha.

Na quinta questão indagou-se sobre a relação da visita assistida com a disciplina ministrada, onde A6 apontou que a aula possibilitou “esclarecer as dúvidas que ficam na cabeça durante as aulas teóricas, as pesquisas de campo ajudam bastante no ensino”. Ressalta-se neste momento a parceria que pode existir entre os espaços formais e não formais, pois ambos são importantes e podem ser utilizados para complementar um ao outro, levando-se em consideração a temática, o objetivo da aula e o espaço não formal selecionado.



Figura 4. Imagens da visita guiada com os alunos visualizando as plantas do local.

Fonte: Esterline Reis (2019).

Na sexta questão solicitou-se que os estudantes citassem exemplares vegetais presentes no espaço visitado que mais lhes chamaram atenção (Figura 5), tendo percebido que os estudantes citaram muitos exemplares diferentes, refletindo na relevância da visita para complementação do entendimento sobre a temática abordada.

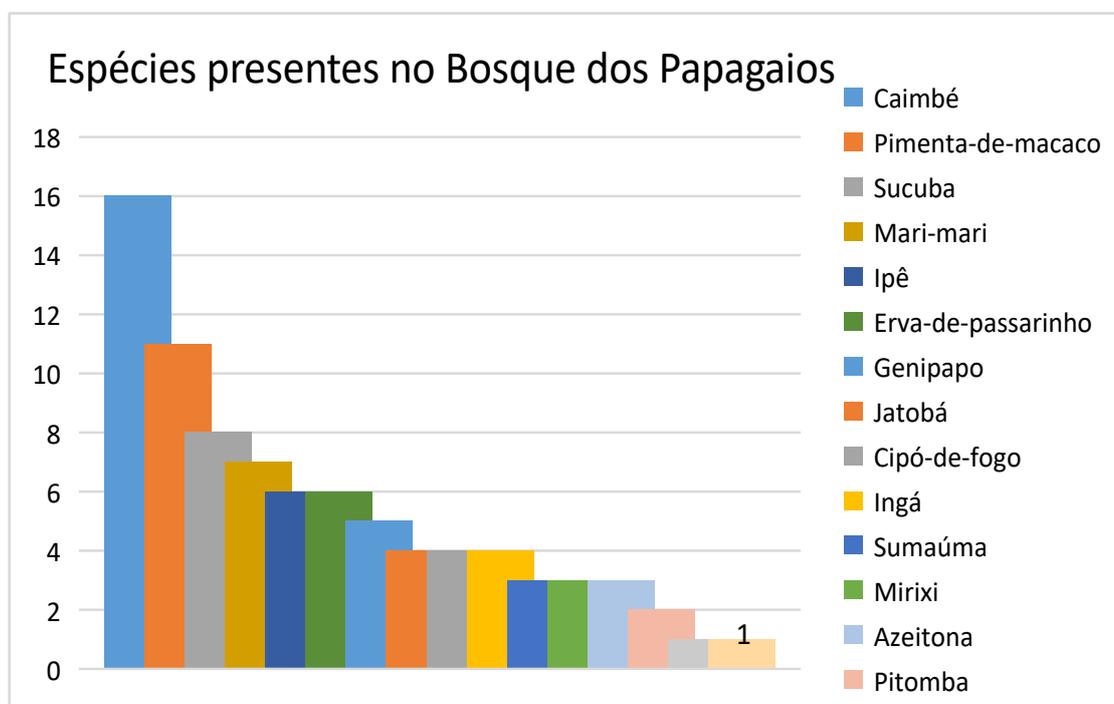


Figura 5 - Exemplares de plantas avistadas durante a visita ao Bosque dos Papagaios.

Fonte: Esterline Reis (2019).

Foram citadas pelos autores um total de 17 espécies diferentes avistadas durante o percurso por meio da trilha do Bosque dos Papagaios. Dentre as quais destaca-se o Caimbé citado por 16 dos 26 estudantes. Essa planta característica do lavrado roraimense se faz presente no local, e por meio da observação e tato, foi possível não somente ouvir a explicação sobre a característica da espécie, como também observar sua estrutura com presença de tronco retorcido e sentir a folha áspera característicos da planta. Outra planta citada por muitos estudantes foi a pimenta-de-macaco, dada as peculiaridades da planta e formato do fruto que durante a visita deixou os estudantes curiosos. Percebendo-se, assim, que está em contato com o ambiente natural possibilita ao estudante explorar o ambiente e nessa experiência aprender e relacionar esse aprendizado com outros saberes ou situações do cotidiano, podendo aplicar esse conhecimento em outras situações.

A sétima e última questão tinha como finalidade verificar a importância de espaços como o Bosque dos Papagaios para o ensino. Tendo obtido respostas como a de A19 “mostra uma perspectiva diferente e que possivelmente em sala de aula não seja possível transpor”. Para Rocha e Téran (2010, p. 54) “uma parceria entre a escola e espaços não-formais, pode representar uma oportunidade para a observação e problematização dos fenômenos de maneira menos abstrata”. Sendo possível perceber, que o estudante de licenciatura captou a essência da visita assistida, tendo o professor da disciplina contribuído para aprendizagem de conteúdos relacionados a Organografia Vegetal, de maneira dinâmica e motivadora, que poderá se refletir no futuro dos que possivelmente se tornarão profissionais da educação.

4 CONCLUSÃO

A pesquisa que culminou nesse artigo demonstrou ser relevante a inserção de estratégias como o uso da trilha do Bosque dos Papagaios para o ensino de temáticas como as inseridas da disciplina Organografia Vegetal, destacando o estudo da morfologia das plantas. Visto que, no local encontra-se uma vegetação em área urbana preservada, propiciando aos seus visitantes acesso a diversas plantas nativas exótica e animais, promovendo reflexões e aprendizado.

Soma-se a isso a importância de possibilitar a estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas experiências didáticas que possam ser utilizadas futuramente em suas práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

ANDRETTA, V. **Sinalização de Trilhas: importância e eficiência**, 2006.

CALLEGARO, A. R., et.al. **TRILHAS ECOLÓGICAS COMO FERRAMENTA NAS AULAS DE CIÊNCIAS**. VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL). XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas. Disponível em: http://www.santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/poster/13351_151_Alfieri_Roberto_Callegaro.pdf. Acesso em: 10 Maio de 2019

ESHACH, H. Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. **Journal of Science Education and Technology**, v. 16, n. 2, p. 171-190, 2007.

GOHN, M. G. **Educação Não Formal e o Educador Social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010.

JACOBUCCI, D. F. C.. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a Formação da cultura científica**. Disponível em: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/20390-76872-1-PB.pdf>. Acesso em: 26 Jun. 2019.

LAU, P. F. R. **Peripatéticos do século XXI: ensinando ciências no Bosque dos Papagaios. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Universidade Estadual de Roraima - UERR, 2014**. Disponível em: <https://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2017/08/DISSERTA%C3%87%C3%83O-2014-PEURIS-FRANK-RODRIGUES-LAU.pdf>. Acesso em: 22 de maio de 2019.

685

LAU, P. F. R., et al.,. **Mediação docente e ensino de Ciências em espaço não formal em Boa Vista: análise e perspectivas do Bosque dos Papagaios**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0695-1.pdf. Acesso em: 26 Maio de 2019.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries**. Ensaio - Pesquisa em educação em ciências, v.3, n.1, jun. 2001. Disponível em: . Acesso em: 03 de setembro de 2019.

MARANDINO, M. **Museus de ciências, coleções e educação: relações necessárias**. Museologia e Patrimônio, v. 2, p. 1-12, 2009. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/63/68>. Acesso em 23 de Agosto de 2019.

OLIVEIRA, C. B., et. al. **ESPAÇOS EDUCATIVOS: OPORTUNIDADE DE UMA PRÁTICA EDUCATIVA PROBLEMATIZADORA**. Revista REAMEC, Cuiabá - MT, v. 7, n. 1, jan/jun 2019, ISSN: 2318-6674. Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Disponível em: https://ensinodeciencia.webnode.com.br/files/200002320-a1dd9a2da3/2019%20ESPA%C3%87OS%20EDUCATIVOS_%20OPORTUNIDADE%20DE%20UMA%20PR%C3%81TICA.pdf. Acesso em: 20 de Maio de 2019.

PIN, J. R. O.; ROCHA, M. B. **ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS NA PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE CASTELO (ES)**. Experiências em Ensino de Ciências V12, No. 1 2017. Disponível em: http://www.if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID338/v12_n1_a2017.pdf. Acesso em: 03 Setembro 2019.

REIS, T. R.; GHEDIN, Evandro L.; SILVA, S. J. R. **O uso de espaços formais e não formais de educação em estratégias didáticas com enfoque CTS**. IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências em novembro de 2014. Disponível em: <http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/educacao-cientifica-e-tecnologica-e-estudos-cts/01409600992.pdf>. Acesso em: 14 de Junho de 20

ROCHA, S. C. B.; TÉRAN, A. F. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o Ensino de Ciências**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010. 136 p. ISBN: 978-85-7883-127-1. Disponível em: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2010_08_31_LivroUsodeEspacosnaoFormaisdeEnsino.pdf. Acesso em: 02 de Setembro de 2019.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DA METODOLOGIA ‘TEMA DA PESQUISA’: uma experiência no Ensino de Ciências na educação infantil

Adriana Carla Oliveira de Moraes Vale^a, Rosana Cléia de Carvalho Chaves^b, Emanuella Silveira Vasconcelos^c

^aInstituto Federal do Amazonas, Universidade Federal de Roraima

^bRede Estadual de Educação do Estado de Roraima

^cPontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC-RS

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Ciências;
Educação Infantil;
Tema de Pesquisa.

E-mail:

^a adrianacdbv@hotmail.com

^b rosanacleia@gmail.com

^c emanuella.vasconcelos@ufr.br

Eixo Temático:

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

RESUMO

Este artigo apresenta a aplicação de uma sequência didática, recorte da dissertação de mestrado, em uma escola pública municipal na Zona Oeste do município de Boa Vista-RR com 27 crianças do 2º período da Educação Infantil. O objetivo foi o de analisar a sequência didática construída por meio do “Tema de Pesquisa” e averiguar se houve contribuições para o Ensino de Ciências da turma do 2º período da Educação Infantil. Optou-se pela abordagem qualitativa de pesquisa, do tipo descritivo, indutivo e participante. A sequência didática foi organizada por meio da Metodologia do “Tema de Pesquisa” (RÊGO, 1999); a avaliação da metodologia foi realizada através de análise da produção feita pelos alunos, sejam elas, escrita, desenho e relatos orais. Observamos que a metodologia utilizada, aliada a outras estratégias de ensino, como vídeos, imagens e visita ao mini zoológico, consiste em um elemento valorizador da realidade das crianças como ponto de partida para um estudo significativo. O Tema de Pesquisa possibilita um trabalho pedagógico estruturado a partir da vida da criança dentro e fora da escola, dando voz a ela, na escolha do tema a ser estudado. O mesmo não só contribui para o Ensino de Ciências, mas também com um trabalho interdisciplinar com outras áreas do conhecimento, permitindo uma gama de possibilidades no decorrer do estudo.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma sequência didática utilizada na Educação Infantil, empregando o Tema de Pesquisa como metodologia, Rêgo (1999), que teve por base Kramer (1989); Delizoicov; Angotti e Pernambuco; (2011). Como recorte de uma dissertação de mestrado, nosso objetivo foi o de analisar a sequência didática construída por meio do “Tema de Pesquisa” e averiguar se houve contribuições para o Ensino de Ciências da turma do 2º período da Educação Infantil, optamos pela metodologia do “Tema de Pesquisa” pois, a

mesma considera as peculiares e características infantis, sustenta e fortalece a capacidade de que a criança tem de dar sentido às coisas, a partir de orientações do professor mediador, que favorece a ampliação da capacidade de pensar, aprender e do senso de iniciativa da criança.

O trabalho foi desenvolvido por meio de questões provocadoras junto aos educandos de forma a gerar uma apropriação de forma dialogada e problematizadora. Esta metodologia visa uma formação escolar crítica para reconhecimento da condição e lugar ocupado dentro da sociedade e as possibilidades de transformação.

2 METODOLOGIA

2.1 Tema de Pesquisa

Optou-se pela abordagem qualitativa de pesquisa, por considerá-la a mais adequada para o referido trabalho. Do tipo descritivo, por buscar “[...] coletar dados que mostrem um evento, uma comunidade, um fenômeno, feito, contexto ou situação que ocorre.” (SAMPLIERI; COLLADO; LÚCIO, 2012, p. 102), do tipo descritivo, indutivo e participante, tendo como participantes 27 estudantes do 2º período da Educação Infantil, com faixa etária de 5 a 6 anos, de uma Escola Municipal de Boa Vista-RR.

Empregamos em nossa sequência didática a metodologia do Tema de Pesquisa utilizados no Núcleo de Educação da Infância/ Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (NEI/CAP/UFRN).

Os Temas de Pesquisa têm sido usados no NEI/CAP/UFRN, desde a reestruturação curricular na década de 1980. Rêgo (1999, p. 62) considera que essa metodologia é “uma forma de considerar experiências de vida e valores culturais da criança, garantindo o acesso a experiências, onde possam expressar, ampliar suas ideias, conhecimentos e sentimentos”.

Usada na prática pedagógica de professores do NEI/CaP/UFRN, Rêgo (1999), que perceberam que os critérios utilizados nos momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) estavam sendo utilizados nas tomadas de decisões em sala de aula, fazendo parte do Tema de Pesquisa. Assim, na releitura do marco referencial, Rêgo (1999) identificou os três momentos pedagógicos no Tema de Pesquisa da seguinte forma:

O primeiro momento, **estudo da realidade (ER)**, é onde, a partir do que o grupo já sabe sobre o assunto, sistematizam as questões a serem estudadas. Nesse momento, é hora da professora, organizadora do trabalho, observar, ouvir e questionar as crianças, incentivando-as a verbalizarem, para que possam expressar o que já sabem sobre o tema, o que querem saber e de que forma podem encontrar as informações que procuram.

O segundo, **organização do conhecimento (OC)**, caracteriza-se pela busca das informações/conhecimentos construídos historicamente pelo homem. A

partir das questões inicialmente postas, a professora organiza atividades significativas que possibilitem às crianças avançarem no conhecimento. Nesse momento a professora tem um papel fundamental, de mediadora do conhecimento, ou seja, como a “pessoa” que “sabe mais”, orientando as crianças a se lançarem em busca das respostas aos questionamentos propostos pelo grupo, estejam elas em livros, bibliotecas, internet, museus, especialistas, entre outros.

O terceiro momento, **aplicação do conhecimento (AC)**, caracteriza-se pela síntese de tudo que conseguiram aprender sobre o assunto, através de uma das várias formas de expressão, seja do desenho, da imitação, da escrita, o novo conhecimento. A professora propõe uma volta as questões iniciais para uma retomada, pelo grupo, dos questionamentos gerados no estudo da realidade (ER), que por sua vez geraram as atividades propostas. Em todos os estudos realizados é produzido um texto coletivo, como forma de registro, fazendo o fechamento. Nesse momento, professoras e crianças contribuem com suas impressões, visões e conhecimentos. (RÊGO, 1999, p.70).

Alguns critérios são apontados como balizadores para a escolha do Tema de Pesquisa:

Precisa ser um assunto que gere questionamentos, necessidade de ir em busca de um aprofundamento maior, possibilitando, dessa forma, o diálogo;
Que contribua para uma visão mais ampla da realidade onde o indivíduo está inserido, favorecendo um melhor entendimento do mundo em que vive;
Unifique/aglutine conceitos de outras áreas de conhecimento, com a perspectiva de articular-se com outros conhecimentos, podendo ser ampliado para outros temas;
Envolve um componente afetivo do grupo, para ser significativo, ou seja, que todo grupo esteja curioso e interessado em saber mais/investigar aquele determinado assunto. (RÊGO, 1999, p. 65).

Rêgo (1999) assinala que os momentos pedagógicos do Tema de Pesquisa, tem um caráter de movimento, de dinamicidade, em todos os momentos constitutivos da sequência estão imbricados na outra. Assim, decidimos utilizar essa metodologia neste trabalho, pois, o professor é uma peça fundamental na aprendizagem da criança como mediador do conhecimento, que irá estimular as crianças a expor suas ideias, opiniões e hipóteses a partir de situações de aprendizagem que sejam significativas para elas, dentro do seu contexto social, promovendo a criticidade onde possa ajudar a pensar a resolver problemas em seu meio social.

Rêgo (1999), também considerou importante as contribuições da produção dos Momentos Pedagógicos dos quatro físicos, Angotti, Dal Pian, Delizoicov e Pernambuco, como fonte de interpretação para o Tema de Pesquisa. Na perspectiva de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), os três momentos pedagógicos trazem uma metodologia para Ensino de Ciências na qual fornece elementos para uma relação dialógica entre professor e alunos. Uma síntese desses momentos foi organizada e sistematizada na Tese de Doutorado de Pernambuco (1994) e disponibilizado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011):

Ao organizar uma aula, uma sequência didática de conteúdos, uma reunião de pais, estamos sempre atentos à situação inicial que gera o processo seguinte. É o momento de compreender o outro e o significado que a proposta tem em seu universo e ao mesmo tempo permitir-lhe pensar, com um certo distanciamento, sobre a realidade na qual está imerso. **É o momento da fala do outro**, da descodificação inicial proposta por Paulo Freire, quando cabe ao professor, ou ao organizador da tarefa, ouvir e questionar, entender e desequilibrar os outros participantes, provocando-os a mergulhar na etapa seguinte. Este primeiro momento constitui o **estudo da realidade (ER)**.

Uma segunda fase ou momento é o de cumprir as expectativas: é quando, percebemos quais as superações, informações, habilidades necessárias para dar conta das questões inicialmente colocadas, o professor ou educador propõe atividades que permitam a sua conquista. Aqui predomina a **fala do organizador**. Apesar de não perder de vista a fala do outro, o que orienta essa etapa é a tentativa de propiciar os saltos que não poderiam ser dados sem o conhecimento do qual o organizador é portador. É o momento de **organização do conhecimento (OC)**.

O terceiro momento é o da **síntese**, quando a junção da **fala do outro** com a **fala do organizador** permite a síntese entre as duas diferentes visões de mundo ou, ao menos, da percepção de sua diferente finalidade. É um momento em que uma fala não predomina sobre a outra, mas juntas exploram as perspectivas criadas, reforçam os instrumentos apreendidos, fazem um exercício de generalização e ampliação dos horizontes anteriormente estabelecidos: **aplicação do conhecimento (AC)**. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 167)

Esses momentos não se constituem em fases desconexas e distintas no tempo, ocorre uma dinâmica entre elas de ir e vir. Os professores têm um papel fundamental na organização dessa dinâmica, no trabalho com as crianças pequenas, pois são esses professores que articulam as falas das crianças dando-lhes sentido, que subsidiam a sua organização e conseguem dessa forma, perceber os avanços e conquistas das crianças (RÊGO, 1999).

2.1 O locus da pesquisa e dos sujeitos

A Escola Municipal onde foi desenvolvido o trabalho é uma Instituição de Ensino Básico e está situada na região Oeste de Boa Vista/RR, Bairro Pintolândia. Regulamentada pelo Decreto nº 129/05, promulgado no dia 06 de junho de 2005 está sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Educação e Cultura - SMEC.

A Instituição atende alunos da Educação Infantil (1º e 2º período) e Ensino Fundamental (somente alunos do 1º e 2º ano), sendo 347 alunos no turno matutino e 333 alunos no turno vespertino, totalizando um número de 582 alunos, com a média de 28 a 30 crianças por turma.

Participaram da pesquisa 27 alunos de 1 turma do 2º período da Educação Infantil do turno matutino, dentre estes, 1 aluno com diagnóstico de Autismo. A escolha da turma, ocorreu de forma aleatória, de maneira que a professora teria que ser voluntária em participar da pesquisa, disponibilizando algumas horas/momentos da aula para a execução do projeto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Educação Infantil e o Ensino de Ciências

No Brasil, o Ensino de Ciências passou a fazer parte do Ensino Fundamental em 1961, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB – Lei nº 4024/61. Para as crianças da Educação Infantil temos os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil – RCNEI (1998): No volume 3, apresenta uma proposta de trabalho a ser desenvolvida na área de Ciências da Natureza, neste trabalho será desenvolvido o Tema de Pesquisa como metodologia, utilizando os conteúdos do bloco Seres Vivos.

O Ensino de Ciências, assume um papel significativo na formação do cidadão, e remete ao professor o desafio de promover a ação pedagógica a partir de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, ou, dito de outro modo, desenvolver uma prática centrada na articulação dos conhecimentos das diversas áreas entre si, e entre essas e o mundo dos alunos. Trata-se de um processo dialógico, que envolve sujeitos em interação social de produção e aprendizagem compartilhada em sala de aula. (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p. 524).

Nesse cenário de discussões para o Ensino de Ciências, ainda é levantado a seguinte pergunta: Por que ensinar Ciências? Fumagalli (1998, p.15) responde a questão considerando os seguintes pontos: “a) o direito das crianças de aprender ciências; b) o dever social obrigatório da escola [...] de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população, e c) o valor social do conhecimento científico”.

A autora aborda a criança como um sujeito social que tem os mesmos direitos que os adultos de apropriar-se do conhecimento científico e um dever da instituição de ensino a transmissão desse conhecimento. Ela aponta que “não ensinar ciências nas primeiras idades invocando uma suposta incapacidade intelectual das crianças é uma forma de discriminá-las como sujeitos sociais” (FUMAGALLI,1998, p.15).

Outro ponto importante na abordagem defendida pelo autor é o valor social do conhecimento científico, que o enfatiza como prática social das crianças pois “podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte”

(FUMAGALLI,1998, p.18). O direito das crianças de aprender Ciências é ressaltado mais uma vez pela autora, na justificativa de que é dever social da escola, o Ensino de Ciências da natureza as crianças nas primeiras idades, corroboramos com sua justificativa para esse ensino desde a Educação Infantil.

3.2 Referencial Nacional Curricular para a Educação Infantil - RCNEI e o Ensino de Ciências RCNEI

O Referencial Nacional Curricular para a Educação Infantil expõe que muitas propostas desenvolvidas por instituições de Educação Infantil limitam-se apenas na transmissão de noções sobre “seres vivos e corpo humano”, outras utilizam definições e classificações de forma descontextualizadas, desconsiderando as ideias e o conhecimento que as crianças possuem. Os problemas investigados e as ideias das crianças não ficam explícitos, não sendo valorizados suas explicações para os fenômenos. De acordo com os RCNEI (1998) é relevante que as crianças tenham:

[...] contato com diferentes elementos, fenômenos e acontecimentos do mundo, sejam instigadas por questões significativas para observá-los e explicá-los e tenham acesso a modos variados de compreendê-los e representá-los. [...] à medida que crescem, se deparam com fenômenos, fatos e objetos do mundo; perguntam, reúnem informações, organizam explicações e arriscam respostas; ocorrem mudanças fundamentais no seu modo de conceber a natureza e a cultura. (RCNEI, 1998, p. 166-167).

Nessa interação com conhecimento, o documento propõe que o eixo de Ciências da Natureza propicie:

[...] experiências que possibilitem uma aproximação ao conhecimento das diversas formas de representação e explicação do mundo social e natural para que as crianças possam estabelecer progressivamente a diferenciação que existe entre mitos, lendas, explicações provenientes do “senso comum” e conhecimentos científicos. (RCNEI, 1998, p. 167).

Nessa perspectiva, é importante que o professor tenha claro quais os conhecimentos e domínios que se consolidam nesta etapa educacional, pois desde pequenas elas precisam ser desafiadas a observar fenômenos, formular hipóteses, relatar acontecimentos, prever resultados para experimentos. Dessa forma corroboramos com o RCNEI (1998) pois:

Podem também trocar ideias e informações, debatê-las, confrontá-las, distingui-las e representá-las, aprendendo, aos poucos, como se produz um conhecimento novo ou por que as ideias mudam ou permanecem”. [O conhecimento] “são construídos, gradativamente, na medida em que as crianças desenvolvem atitudes de curiosidade, de

crítica, de refutação e de reformulação de explicações para a pluralidade e diversidade de fenômenos e acontecimentos do mundo social e natural (RCNEI 1998, p. 173).

Para facilitar a organização do trabalho pedagógico do professor de Educação Infantil, nessa visão de transformação do conhecimento, o RCNEI (1998) estabelece alguns **objetivos** para a faixa etária de 4 a 5 anos, estes deverão ser ampliados e aprofundados de forma que, ao final desta etapa, sejam capazes de:

- interessar-se e demonstrar curiosidade pelo mundo social e natural, formulando perguntas, imaginando soluções para compreendê-lo, manifestando opiniões próprias sobre os acontecimentos, buscando informações e confrontando ideias;
- estabelecer algumas relações entre o modo de vida característico de seu grupo social e de outros grupos;
- estabelecer algumas relações entre o meio ambiente e as formas de vida que ali se estabelecem, valorizando sua importância para a preservação das espécies e para a qualidade da vida humana. (RCNEI, 1998, p. 175).

Dentre os objetivos elencados nesse documento, os conteúdos propostos, deverão ser organizados e definidos dentro da realidade e necessidades das crianças, de maneira significativa, seguindo os seguintes **critérios**:

- relevância social e vínculo com as práticas sociais significativas;
- grau de significado para a criança;
- possibilidade que oferecem de construção de uma visão de mundo integrada e relacional;
- possibilidade de ampliação do repertório de conhecimentos a respeito do mundo social e natural. (RCNEI, 1998, p. 177).

As duas principais habilidades nessa faixa etária de 4 e 5 anos é a observação e a exploração do meio. O contato com pequenos animais pode proporcionar essa observação de forma mais sistematizada, fazendo-os perceber e investigar tipos de alimentação, *habitat*, reprodução e preservação desses animais estudados.

Para os blocos de conteúdos foram elencados, como indispensáveis à aprendizagem das crianças, alguns procedimentos:

- formulação de perguntas;
- participação ativa na resolução de problemas;
- estabelecimento de algumas relações simples na comparação de dados;
- confronto entre suas ideias e as de outras crianças;
- formulação coletiva e individual de conclusões e explicações sobre o tema em questão;
- utilização, com ajuda do professor, de diferentes fontes para buscar informações, como objetos, fotografias, documentários, relatos de pessoas, livros, mapas etc.;

- utilização da observação direta e com uso de instrumentos, como binóculos, lupas, microscópios etc., para obtenção de dados e informações;
- conhecimento de locais que guardam informações, como bibliotecas, museus etc.;
- leitura e interpretação de registros, como desenhos, fotografias e maquetes;
- registro das informações, utilizando diferentes formas: desenhos, textos orais ditados ao professor, comunicação oral registrada em gravador etc. (RCNEI,1998, p. 181) .

Para a proposta da nossa sequência didática, utilizamos o bloco **“Os seres vivos”**, como orientação da prática pedagógica, que tem com conteúdo as seguintes sugestões:

- estabelecimento de algumas relações entre diferentes espécies de seres vivos, suas características e suas necessidades vitais;
- conhecimento dos cuidados básicos de pequenos animais e vegetais por meio da sua criação e cultivo;
- conhecimento de algumas espécies da fauna e da flora brasileira e mundial;
- percepção dos cuidados necessários à preservação da vida e do ambiente;
- valorização da vida nas situações que impliquem cuidados prestados a animais e plantas;
- percepção dos cuidados com o corpo, à prevenção de acidentes e à saúde de forma geral;
- valorização de atitudes relacionadas à saúde e ao bem-estar individual e coletivo. (RCNEI, 1998, p. 188-189).

A partir dos conteúdos apresentados é visível uma gama de possibilidades de trabalho com as crianças por meio do bloco **“Seres Vivos”**, pois nessa fase as crianças gostam de bichos e questionam, levantam hipóteses de como vivem, onde vivem, como nascem, como se alimentam, dentre outras curiosidades. Nesse momento de questionamento das crianças é importante que o professor instigue sua imaginação e levante questões sobre a preservação desses animais que estão sendo estudados.

O RCNEI (1998) sugere diferentes formas de sistematização do conhecimento. Desde o início do processo de investigação de um tema, o **“registro pode ser apresentado em diferentes linguagens e formas: textos coletivos ou individuais, murais ilustrados, desenhos, maquetes, entre outros”** (BRASIL, RCNEI,1998, p. 199). A sistematização do conhecimento é um processo contínuo e deve ser registrada em todos os momentos da investigação, de forma que possa ser socializada para todos da instituição de ensino e como forma de incentivo para os alunos.

Nessa perspectiva utilizamos a seguinte sequência didática a seguir:

3.3 Etapas da sequência didática

Aplicação da sequência didática por meio do “Tema de Pesquisa” foi feita por etapas: 1 – Estudo da realidade; 2 e 3 - Organização do conhecimento e Aplicação do Conhecimento; 4 - Avaliação da Metodologia.

3.3.1 Parte 1 Estudo da realidade

Nesta etapa diagnóstica iniciamos o preparo e planejamento das ações, buscando identificar os conhecimentos prévios das crianças sobre “Animais Silvestres”, assim como também: os recursos materiais e ambientes da escola e fora dela, que seriam utilizados; lista dos especialistas envolvidos (grupos sociais ou indivíduos envolvidos na situação estudada) que poderíamos consultar etc.

Este foi o momento de compreender o outro e o significado que a proposta tem em seu universo e, ao mesmo tempo, permitir-lhe pensar, com um certo distanciamento, sobre a realidade na qual estamos imersos. Foi o momento da fala do outro, da decodificação inicial proposta por Paulo Freire, quando cabe ao professor, ou ao organizador da tarefa, ouvir e questionar, entender e desequilibrar os outros participantes, provocando-os a mergulhar na etapa seguinte. Este primeiro momento constitui o Estudo da Realidade (ER). (PERNAMBUCO, 1994, p. 35-36).

Para esse momento, foi realizada a leitura da cartilha “Uma Visita ao Bosque dos Papagaios”, que foi emprestada pela sala de leitura do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima – CaP/UFRR, e de publicação da Prefeitura Municipal de Boa Vista, através da Secretaria Municipal de Gestão Municipal Ambiental, que busca sensibilizar as crianças para a necessidade de preservar o meio ambiente.

Após a leitura da cartilha, organizou-se dois momentos: primeiro, levantar as questões iniciais, conhecimentos prévios, sobre o que as crianças sabem acerca do tema “Animais Silvestres”. Em seguida, perguntamos o que elas queriam saber sobre o tema. Realizamos esses momentos numa roda, pois, a roda é um momento onde as crianças expressam seus sentimentos e desejos – é o lugar onde se faz a rotina e os combinados da Educação Infantil para organização diária.

3.3.2 Partes 2 e 3 - organização e aplicação do conhecimento

A partir da fala das crianças sobre o tema proposto “animais silvestres”, foi escolhido um animal, “a iguana”, para desenvolver as atividades de modo a contemplar os conceitos científicos sobre: seu *habitat* natural, alimentação, reprodução e os impactos ambientais que esses animais causam quando extintos da região, corroborando para uma Alfabetização Científica cidadã.

No entanto, a iguana não foi o único animal trabalhado nas atividades da sequência didática. Durante o Estudo da Realidade - ER, surgiu outro animal na fala das crianças, “o camaleão”. Diante dos questionamentos, compreendeu-se pertinentes ao estudo, pois estava acontecendo uma confusão nas características dos dois animais, e decidimos trabalhar os dois para comparar as semelhanças e diferenças. Como também, sua importância na preservação ambiental.

Foram realizadas atividades orientadas de desenho dos animais escolhidos e os nomes das partes do corpo que compõe os animais. Também foram realizadas atividades de discussão sobre vídeos, imagens apresentadas, textos coletivos, aula de campo no Mini Zoológico do Comando de Fronteira RR/ 7º BIS 7º BIS, para fins de aprofundamento no tema da nossa pesquisa (Parte 2 – Organização do Conhecimento) e exposição (Parte 3 – Aplicação do Conhecimento) das atividades realizadas para finalização da pesquisa.

Na finalização, organizamos uma exposição da produção das crianças: desenhos, textos coletivo e apresentação dos mesmos para outra turma. Sendo importante registrar que as análises dessa produção foram descritas com base no pressuposto teórico da pesquisa.

4 CONCLUSÃO

Considerando o interesse e a motivação do grupo pelos animais silvestres, realizamos um levantamento com as crianças sobre qual o animal que eles gostariam de estudar. Fizemos uma votação na sala de aula e, na eleição final, o mais votado foi o camaleão e o leão. Sendo o primeiro, o mais votado, o que deve ter ocorrido por ser um animal muito presente na região. Ao realizarmos a escolha do animal, motivamos as crianças a falarem sobre seus conhecimentos prévios em relação ao camaleão.

No desenvolvimento das etapas da metodologia utilizada, organizamos atividades como: contação de histórias, informações em textos, vídeos etc. As atividades tiveram o objetivo de explorar elementos como: grafismo (desenho), leitura de imagens e construção do texto coletivo, sempre mediadas pelo diálogo entre as crianças e pesquisadora.

A aula passeio (ao Mini Zoo) foi uma atividade relevante, por entendermos que a mesma possibilitou incentivo aos alunos, despertando curiosidade, observação e questionamentos. Entendemos também, que a avaliação da aprendizagem apresenta diferentes funções, dentre elas: verificar as aprendizagens construídas, por cada aluno e pelo grupo, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, bem com, da mesma forma, possibilitar uma reorientação na prática docente (DINIZ, 2004).

No que diz respeito à avaliação, percebemos os processos de interação entre as crianças e a construção de conhecimentos, que ocorreu através da observação e de experiências vivenciadas nas situações pedagógicas apresentadas. Assim, destacamos alguns aspectos da evolução do grupo em relação ao tema proposto:

- Sobre as características dos animais, percebemos que houve ampliação das noções sobre anatomia do camaleão e da iguana, especialmente, quanto às semelhanças e diferenças, à medida que comparavam;
- Em relação à alimentação, modo de nascimento, hábitos e comportamentos dos animais estudados, houve uma ampliação significativa no conhecimento, pois eram bem semelhantes um do outro e facilitou para o entendimento; Conscientização na conservação do meio para preservação das espécies de Animais Silvestres;
- Ampliação do desenvolvimento do grafismo e representações através do desenho; Em relação ao desenvolvimento da linguagem oral e escrita, observamos a ampliação de vocabulário e da percepção da função social da escrita enquanto registro das ideias na construção dos textos coletivos;

Ao término das etapas, eram retomados os estudos de forma sistematizada, seja através de desenhos, textos coletivos ou até mesmo diálogos. E, finalizadas todas as etapas, procuramos buscar uma resposta para a pergunta inicial de nossa pesquisa: Quais contribuições o Tema de Pesquisa traz para o Ensino de Ciências, em uma turma de 2º período da Educação Infantil?

Ao final da sequência didática, analisamos o processo, as etapas organizadas e os resultados obtidos nas atividades propostas para os alunos, observamos que a metodologia em questão apresenta inúmeras contribuições importantes para o desenvolvimento de estudos para o Ensino de Ciências: por ser uma metodologia que tem em seus momentos, uma dinamicidade contínua, o professor tem a possibilidades de retomar e avançar o estudo, quantas vezes forem necessárias; além de organizar e aplicar o conhecimento para sistematizar cada momento do estudo. Assim, Rêgo (1999) aponta que:

A todo o momento a professora está conhecendo a visão das crianças sobre acerca do tema em estudo, questões estão sendo levantadas, sistematizações e sínteses provisórias estão sendo elaboradas, e a partir delas novas questões surgem para serem investigadas. (RÊGO, 1999, p. 73).

No entanto, é imprescindível que o professor, para êxito nos resultados, planeje. Deste modo, surge a necessidade de atualizações do professor e pesquisas constantes, como forma de contribuir para o processo educacional de todos os alunos da pesquisa proposta.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil**. Conhecimento de Mundo. Brasília: MEC; SEF, 1998.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO; M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Docência em Formação).

DINIZ, A. M; VALE, A. C. O. M; SOUZA, R. S. **Dos conhecimentos prévios aos conhecimentos sistematizados: um relato de experiência**. In: GUIMARÃES, C. F; LOPES, D. M. de C.; SILVA, E. M. (Orgs.). Anais XV Encontro Nacional de Educação Infantil – Educação Infantil em Perspectivas: diálogos possíveis EDUFRN: Natal, 2012.

FUMAGALLI, L. O Ensino das Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: argumentos a seu Favor. In: WEISSMANN, H. **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998. pp. 13-29.

KRAMER, S. (Org). **Com a pré-escola nas mãos: uma alternativa curricular para a educação infantil**. São Paulo: Ática, 1989.

RÊGO, M. C. F. D. O currículo em movimento. **Caderno Faça e Conte**. Natal: EDUFRN, nº 2, 1999.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M.hR. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18 (3), pp. 525-543, UFRGS, 2013.

A ABORDAGEM CTS E A SALA DE AULA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA A PARTIR DAS REVISTAS CIÊNCIA & EDUCAÇÃO E ALEXANDRIA

Iasmin Ribeiro Ramos ^a, Cláudia Silva de Castro ^b

^a Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

^b Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Revisão Bibliográfica;
Periódicos Nacionais;
Implementação da abordagem CTS em
sala de aula.

E-mail:

^a iasmin.ramos@gmail.com

^b claus.ufopa@gmail.com

Eixo Temático

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

O presente trabalho tem como objetivo analisar a recorrência de práticas de sala de aula com abordagem CTS e a caracterização do foco das pesquisas em contextos da implementação a partir das publicações das revistas *Ciência & Educação* e *Alexandria* no período 2014-2018. A busca de se deu a partir dos descritores CTS e *Ciência, Tecnologia e Sociedade* nos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos. O material obtido foi analisado em duas etapas, sendo a primeira para identificação dos principais focos das pesquisas para organização de categorias temáticas, e a segunda considerando o recorte dos trabalhos que abordavam a implementação do CTS em sala de aula. Na análise foram consideradas também categorias já indicadas em estudos de revisão anteriores. Foram identificados a recorrência predominantes de trabalhos com focos temáticos na implementação da abordagem CTS seguido de estudos sobre concepções e propósitos educacionais do CTS.

1. INTRODUÇÃO

A partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante¹) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico. (AULER; BAZZO, 2001).

¹ A expressão “napalm desfolhante” faz referência ao napalm, que é uma mistura de gasolina com uma resina bastante espessa da palmeira napalm, em combustão, gera temperaturas superiores a 1.000 °C e se adere à pele, queimando os músculos e fundindo os ossos, além de libera monóxido de carbono, fazendo vítimas também por asfixia, e ao Agente Laranja, que é um desfolhante usado na Guerra do Vietnã pelas tropas norte-americanas e sul-vietnamitas que derruba as folhas das árvores, impedindo que os soldados se escondam na mata, além de causar sérios danos ao meio ambiente.

Neste contexto C&T passaram a ser objeto de debate político como parte do movimento que passou a reivindicar o redirecionamento das questões científicas e tecnológicas, contrapondo-se à ideia de que mais C&T irá, necessariamente, resolver problemas ambientais, sociais e econômicos. Passou-se a postular algum controle da sociedade sobre a atividade científico-tecnológica. O movimento teve como um dos objetivos centrais a reivindicação de decisões mais democráticas e menos tecnocráticas com repercussões no campo educacional. (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Isso permitiu que alguns setores da sociedade pudessem analisar criticamente a C&T, verificando que o modelo linear/tradicional de progresso científico não correspondia necessariamente a uma interpretação correta de como o desenvolvimento da ciência ocorre e como este interfere no desenvolvimento da própria sociedade (TEIXEIRA, 2003). Podemos dizer que partiu-se da crítica à concepção linear que enxergava a ciência como processo de desocultamento dos aspectos essenciais da realidade, de desvelamento de leis que a governam em cada parte do mundo natural e social. Tais leis ditas universais, possibilitaram a transformação da realidade com o concurso dos procedimentos das tecnologias, que constituem ciência aplicada à produção de artefatos. Nessa concepção, tanto ciência quanto tecnologia, e por extensão todas as áreas técnicas que lhes dão sustentação, deveriam estar alheias a interesses, opiniões e valorações. (LINSINGEN, 2007).

Essas preocupações em discutir a relação entre a ciência, tecnologia e a sociedade, buscando novas maneiras de compreender o desenvolvimento científico-tecnológico, estava presente em várias partes do mundo, principalmente nos países da América do Norte e Europa, sendo que em alguns lugares apresentava-se mais forte e com enfoque um pouco diferenciado. (STRIEDER, 2008).

A tradição Americana ou social foi assim denominada por ter sido centrada em uma reação de caráter mais prático ou social, apesar de, em muitos casos, ter se desenvolvido também nas universidades. Como movimento social, dos quais tomaram parte grupos pacifistas, ativista dos direitos humanos, associações de consumidores e outros grupos que tinham relação com reivindicações sociais, estavam preocupados com as consequências sociais e ambientais dos produtos tecnológicos. Possui assim, uma ênfase maior na tecnologia, vista como um produto capaz de influenciar a estrutura e a dinâmica da sociedade. (STRIEDER, 2012).

A tradição europeia ou acadêmica foi assim denominada porque teve, em sua origem, uma institucionalização de natureza mais acadêmica na Europa. Como programa acadêmico, composto por cientistas, engenheiros, sociólogos e humanista, possuía como intenção investigar as influências da sociedade sobre desenvolvimento científico e tecnológico. Possui uma ênfase

maior na ciência, na explicação da origem e das mudanças das teorias científicas, e, portanto, na ciência como processo. (STRIEDER, 2008).

Em linhas gerais, o movimento CTS repercute em contextos em que as condições materiais da população estavam razoavelmente satisfeitas. Contrariamente, na quase totalidade dos países da América Latina, conjunto significativo da população é afetada por carência material. Além disso, ou melhor, vinculado a isso, a maioria destes países têm um histórico de passado colonial, cujas marcas se manifestam, por exemplo, naquilo que Paulo Freire (1987) denominou de “cultura do silêncio”, caracterizada pela ausência de participação do conjunto da sociedade em processos decisórios (AULER; DELIZOICOV, 2006).

O processo de consolidação do campo CTS em países da América Latina emerge da reação ao modelo hegemônico de percepção das relações sociais da ciência e da tecnologia, com inserção significativa em distintos campos do saber e nas políticas públicas, e com notória filiação a diferentes linhas de pensamento e ideologias. (LINSINGEN, 2007).

Em relação ao contexto dos países latino-americanos os debates ocorreram principalmente a partir dos anos 1960 com o que Dagnino, Thomas e Davyt (1996) denominaram de “*Pensamento Latino Americano sobre Ciência tecnologia e Sociedade*” (PLACTS), o qual teve como base tanto a vertente Americana quanto a Europeia, uma caracterizou-se por criticar o modelo linear de desenvolvimento e inovação adotado nos países da América Latina e a outra foi pautada pela intenção de efetuar mudanças sociais nestes países, (Dagnino, Thomas & Davyt, 1996; Kreimer & Thomas, 2005; Vaccarezza, 2002).

Os trabalhos desenvolvidos pelo grupo que representa o PLACTS, escritos principalmente por cientistas e engenheiros, estavam focados na busca de caminhos e instrumentos para o desenvolvimento local do conhecimento científico e tecnológico, de modo a satisfazer as necessidades da região. O objetivo daquela geração de pensadores, que foi parcialmente alcançado, consistiu em tornar a ciência e tecnologia um objeto de estudo público, um tópico ligado a estratégias de desenvolvimento social e econômico. (LINSINGEN, 2007).

Para Auler e Delizoicov (2015) às práxis do pensamento educacional de Paulo Freire e o denominado Pensamento Latino Americano em CTS (PLACTS) são complementares pois, de acordo com eles:

Freire trabalha dimensões bastante inéditas, no campo educacional, não se dedica a aprofundar o campo da ciência-tecnologia – campo que constitui o foco do PLACTS que, por outro lado, está um tanto afastado do campo educacional. Constituem pressupostos comuns, visto que em ambos postula-se a superação da separação entre concepção e execução. Na concepção educacional bancária, foco principal da crítica de Freire, alguns concebem o currículo, outros o executam. No campo da ciência-

tecnologia (CT), executa-se, no contexto latino-americano, segundo os representantes do PLACTS, uma agenda de pesquisa concebida no Hemisfério Norte. (AULER; DELIZOICOV, 2015, pg. 277-278).

Os pressupostos educacionais de Paulo Freire, enraizados em países da América Latina e do continente africano, apontam para além do simples treinamento de competências e habilidades. A dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a crença na vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), eixos balizadores de sua obra, conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de “reinvenção” da sociedade, processo consubstanciado pela participação daqueles que, hoje, encontram-se imersos na "cultura do silêncio", submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos. (AULER; DELIZOICOV, 2006).

A recorrente ligação entre o pensamento de Paulo Freire e a perspectiva CTS ocorre devido a dois pressupostos, a educação emancipatória e a formação humanística para a cidadania com princípios e práticas pautadas na promoção de uma educação em ciências comprometida com a transformação social, a emancipação dos sujeitos e a justiça social (ABREU et al., 2013; LIMA; MARTINS, 2013).

Diante da expansão do campo CTS no contexto latino-americano e, particularmente suas influências no cenário brasileiro, torna-se cada vez mais necessário conhecer a produção acadêmica nacional, implicada em revisão periódica de tal produção, identificando seus pressupostos teórico-metodológicos, tendências, objetivos e temáticas de pesquisa, principais resultados e possíveis contribuições para a melhoria do ensino e da formação, bem como o desenvolvimento de novos campos de investigação. (FREITAS; GHEDIN, 2015).

Neste trabalho trazemos uma revisão bibliográfica do período 2014-2018 sobre a produção acadêmica nacional em CTS, revisão essa realizada utilizando dois periódicos. O objetivo desse trabalho é responder os seguintes questionamentos: *O que tem sido produzido, na pesquisa em CTS no contexto brasileiro? e Quais as características dessa produção? Qual a recorrência e os principais resultados da abordagem CTS em sala de aula apontados pelas pesquisas?*”.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E A PESQUISA SOBRE CTS:

O processo de revisão da literatura requer a elaboração de uma síntese pautada em diferentes tópicos, capazes de criar uma ampla compreensão sobre o conhecimento. A revisão da literatura é um primeiro passo para a construção do conhecimento científico, pois é através

desse processo que novas teorias surgem, bem como são reconhecidas lacunas e oportunidades para o surgimento de pesquisas num assunto específico. (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011).

O avanço da ciência e da tecnologia tem possibilitado à humanidade o crescente domínio sobre a natureza, bem como gerado soluções e artefatos que têm sido responsáveis pelo desenvolvimento de praticamente todas as áreas de conhecimento humano. Contudo este trajeto não é livre de ocorrências danosas ou, mesmo, questionáveis, pois não estamos diante de um modelo linear de desenvolvimento, que poderia supor que sempre seus resultados seriam benéficos para a sociedade. (CHRISPINO et al, 2013). Diante disso, a abordagem CTS assume um importante papel em termos da formação científica das próximas gerações, o que torna cada vez mais necessário os avanços no campo educacional, sobretudo em termos da aproximação entre a pesquisa nesta área e a implementação dessa proposta na educação básica.

Neste contexto, os trabalhos acadêmicos de revisão de literatura possibilitam ter acesso a diversos aspectos das pesquisas por evidenciarem um panorama geral em termos dos objetivos, dos aspectos metodológicos, focos temáticos investigados, perspectivas teóricas e epistemológicas, bem como os processos de implementação em sala de aula. No âmbito deste trabalho buscamos evidências das relações entre as pesquisas sobre a abordagem CTS e a sala de aula, além de situar a temática em outros estudos de revisão, tais como: Sales *et al* (2015), Freitas e Ghedin (2015), Gonçalves e Silva (2017), Araújo-Queiroz, Silva e Prudêncio (2018) e Luz, Queiroz e Prudêncio (2019).

A pesquisa bibliográfica desenvolvida por Sales *et al* (2015) teve como objetivo mapear a pesquisa sobre o enfoque CTS em revistas de instituições que integram a Rede Nacional de Educação Profissional e Tecnológica (RNEPT), publicados no período de 1994-2015. O recorte foi centrado nas revistas científicas dos IFs, CEFET's e Universidade Tecnológica. Os resultados foram obtidos a partir da análise de 4012 artigos, sendo que desses 23 apresentavam conteúdo relacionado ao CTS ou CTSA, com foco analítico referente ao nível de ensino, conteúdo e caráter da produção (teórico, bibliográfico ou prático).

O levantamento realizado por Freitas e Ghedin (2015) teve como objetivo evidenciar “o que diziam as pesquisas de estado da arte sobre a produção do campo CTS e o que foi produzido na área, no período de cinco anos (2009 – 2013), através da análise de periódicos nacionais da área do Ensino de Ciências. Foram encontradas 21 artigos que abordavam o tema CTS na pesquisa. No aprofundamento da análise buscaram identificar e comparar as tendências nos trabalhos inventariados e as revisões bibliográficas já realizadas. Foram identificadas quatro

categorias temáticas, sendo estas: *Implementação da abordagem CTS*, *Concepções sobre CTS*, *Livro didático e Revisão de literatura/teóricos*.

A revisão feita por Gonçalves e Silva (2017) analisou artigos publicados nos anais dos três primeiros Seminários Ibero-americanos CTS, com objetivo de realizar uma revisão sistemática da literatura mediante consulta nos anais de um dos eventos científicos mais relevantes do campo da educação CTS. Os resultados foram 25 artigos selecionados que compõem o *corpus* documental da investigação, agrupados em três categorias relativas aos aspectos ligados à metodologia de ensino: i) documentários; ii) elaboração, discussão e interpretação de textos; e iii) ensino por projetos, destacando ainda que a leitura dos artigos possibilitou a elaboração de três categorias de análise de pressupostos teóricos: freireanos; axiológico; interdisciplinar.

A pesquisa desenvolvida por Araújo-Queiroz, Silva e Prudêncio (2018) teve como objetivo discutir dados teóricos sobre a produção de dissertações e teses que incorporaram a Educação CTS como temática de pesquisa no Ensino de Ciências no Nordeste brasileiro. O material da análise foi obtido disponíveis nos sites dos programas, na plataforma Sucupira e/ou no repositório de dissertações e teses das instituições formadoras publicados no período de 2007 a 2017. Os resultados destacados pelos autores a partir da análise 35 pesquisas sobre a temática CTS, distribuídos por quantidades de produção por estado apontou significativa produção, sendo oito produções na Bahia, cinco na Paraíba, três em Pernambuco, doze no Rio Grande do Norte e sete em Sergipe.

Luz, Queiroz e Prudêncio (2019) tiveram como objetivo verificar os motivos, pressupostos e interesses que marcam a escolha dos pesquisadores por essa denominação, bem como os sentidos que atribuem ao Meio Ambiente e à Educação Ambiental, no período de 2010 a 2016. Eles analisaram 6.540 artigos distribuídos nos periódicos e eventos das áreas de Educação Ambiental (EA) e Educação em Ciências (EC) no campo da EC. Foram selecionados os periódicos com *Qualis* A1 ou A2 na área de ensino. No campo da EA foram selecionadas as revistas com *Qualis* A1, A2 e B1 também na área de ensino. Quanto aos periódicos da área da EA, nestes a produção está em processo de expansão e, em sua maioria, ainda são qualificados com *Qualis* B. Os trabalhos foram agrupados entre os dois eventos e dez periódicos pesquisados no período analisado, foram encontrados 144 artigos sobre CTS e 30 artigos sobre CTSA. Os resultados destacados pelos autores em termos dos sentidos de Meio Ambiente e Educação Ambiental presentes, foram as categorias: *Meio Ambiente natural*, *Meio Ambiente Impactado*, *Meio Ambiente Multidimensional* e *Meio Ambiente Oculto*.

A relação entre as abordagens do CTS e a sala de aula nestes estudos indicam que há um movimento crescente dos estudos com experiências voltadas para a prática. Sales *et al* (2015) aponta que a maioria dos artigos por eles analisados possui caráter prático, indicando uma aplicação do enfoque CTS nos diversos objetos acadêmicos possíveis, seja em algum projeto, no ensino/aprendizagem, etc. Para Freitas e Ghedin (2015) o foco das pesquisas tem investido mais em investigar intervenções em situações de ensino CTS em sala de aula, buscando responder a uma preocupação apresentada por pesquisadores da área quanto à efetivação da proposta CTS no contexto escolar.

Gonçalves e Silva (2017) indicam que a execução de aulas sob as bases teórico-metodológicas da abordagem CTS trazem resultados satisfatórios e investigar factíveis articulações entre as práticas educativas mencionadas no trabalho e as atividades sugeridas pelos livros-texto no ensino de ciências da educação básica formal. Araújo-Queiroz, Silva e Prudêncio (2018) por outro lado relatam a necessidade de maior instrumentalização docente a respeito das maneiras de se trabalhar com a Educação CTS em sala de aula, além de reivindicar a aplicabilidade das pesquisas da área no contexto educacional, especialmente nas escolas. Para Luz, Queiroz e Prudêncio (2019), no âmbito da EA, se faz necessário que seja dada a devida atenção às questões socioambientais nas relações CTS e que busque possibilidades de articulação com a EA, o que sem dúvida enriqueceria de forma significativa as pesquisas e práticas relacionadas a temáticas ambientais e ao Meio Ambiente, sempre que essas discussões se mostrarem pertinentes.

2. METODOLOGIA

Para realização desta pesquisa, fizemos um levantamento em dois periódicos nacionais: *Ciência & Educação (C&E)* e *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, publicados no período de 2014 a 2018, nas quais obtivemos um total de 24 artigos que tinham como foco a temática da abordagem CTS. Os trabalhos foram analisados com o intuito de comparar tendências da produção recente em CTS, bem como trazer elementos que possibilitem aprofundar a discussão em termos da relação entre as pesquisas em CTS e as práticas de sala de aula.

A consulta foi realizada diretamente nos sites das revistas, por meio de buscas com o uso dos descritores “CTS”, “CTSA” e/ou “Ciências, Tecnologia e Sociedade” nos títulos, nos resumos e/ou nas palavras-chave. No levantamento verificamos de todos os artigos presentes nos volumes contidos no recorte do período considerado no estudo a partir da leitura dos resumos de cada trabalho. A partir desses critérios selecionamos 22 artigos que abordavam

o tema CTS na pesquisa. A distribuição geral do levantamento considerando os dados das revistas (volume, número da edição, mês e ano), número de artigo por exemplar e número de total de artigos foram agrupados no quadro abaixo:

Quadro 1: *Dados da revista e quantidades de artigos produzidos no período de 2014-2018.*

Revista	Dados do Exemplar	N. de artigos por ano
C&E	v.24, ed.: n.1 a n. 4, jan. a dez, 2018	64
	v.23, ed.: n.1 a n. 4, jan. a dez, 2017	64
	v.22, ed.: n.1 a n. 4, jan. a dez, 2016	64
	v.21, ed.: n.1 a n. 4, jan. a dez, 2015	64
	v.20, ed.: n.1 a n. 4, jan. a dez, 2014	64
N. Total	20	320
Alexandria	v.11, ed.: n.1 a n. 3, mai. a dez. 2018	43
	v.10, ed.: n.1 e n. 2, mai. a nov. 2017	30
	v.9, ed.: n.1 e n. 2, mai. a nov. 2016	30
	v.8, ed.: n.1 a n. 3, mai. a nov. 2015	43
	v.7, ed.: n.1 e n. 2, mai. a nov. 2016	30
N. Total	12	176

Na etapa seguinte realizamos a leitura atenta do conteúdo de cada um dos artigos na íntegra para uma análise mais criteriosa, tomando como referência os seguintes aspectos: distribuição por periódico, modalidades de formação investigada, foco temático da pesquisa, metodologias e técnicas utilizadas na coleta de dados, além dos referenciais teóricos que apoiaram os estudos.

3. A RELAÇÃO ENTRE A PESQUISA EM CTS E A SALA DE AULA: EVIDÊNCIAS PRESENTES NA ANÁLISE

A distribuição de trabalhos com a temática por periódico no quadriênio analisado se mostrou equilibrada, contudo, a revista C&E pública 4 volumes por ano, enquanto que a revista Alexandria pública 2 volumes, e a cada 2 anos publica um volume extra. O quadro 2 evidencia a distribuição anual dos artigos sobre CTS em cada um dos periódicos analisados.

Quadro 2: *Distribuição dos artigos sobre a abordagem CTS no período de 2014-2018.*

	Ano	Total

Periódicos	2014	2015	2016	2017	2018	Nº	%
C&E	3	3	1	1	4	12	54,55
Alexandria	1	1	5	1	2	10	45,45
Total	4	4	6	2	6	22	100

Em termos do foco das pesquisas, os trabalhos foram classificados em 3 eixos temáticos, a partir do objeto principal de estudo, tendo como base categorias analíticas apresentadas no estudo realizado por Freitas e Ghedin (2015) que apresentam quatro eixos temáticos. Assim analisamos as características adotadas pelos autores e a partir delas verificamos a recorrência das pesquisas relacionadas aos eixos temáticos que seguem:

a) *Implementação da abordagem CTS*: reúne trabalhos que investigaram diretamente propostas metodológicas ou estratégias de ensino aplicadas em sala de aula com a abordagem CTS, além de revisões bibliográficas que tem como foco situações direcionadas a formação de professores que incluem o desenvolvimento de práticas.

b) *Concepções e propósitos educacionais relacionado ao CTS*: agrupa trabalhos que tinham como objeto de estudo concepções, representações e percepções dos sujeitos sobre a abordagem CTS, além de revisões bibliográficas direcionadas aos propósitos educacionais.

c) *Livro didático e Material didático*: relaciona trabalhos que investigaram a abordagem CTS nos livros didáticos e a construção de materiais didáticos, além de revisões bibliográficas tendo como foco os livros didáticos.

No quadro abaixo estão os dois periódicos analisados abordaram os três focos temáticos mais representativos.

Quadro 3: Foco temático das pesquisas sobre CTS por periódico no período de 2014-2018.

Foco Temático	C&E	Alexandria	Total	%
Implementação da abordagem	6	5	11	50
Concepções e Propósitos	4	4	8	36,36
Livro didático	2	1	3	13,64
Total	12	10	22	100

Observamos que no quadriênio analisado houve predominância de trabalhos relacionados a temática implementação da abordagem CTS na sala de aula, seguida por

pesquisas que buscaram investigar Concepções sobre CTS. No quadro abaixo, a distribuição dos autores e ano de publicação de acordo com os respectivos focos temático por eles abordados.

Quadro 4: Autores e Ano de Publicação nos periódicos no período de 2014-2018.

Periódicos	Autores e Ano de Publicação		
	Implementação da abordagem	Concepções sobre CTS	Livro didático
C&E	(RIBEIRO; GENOVESE, 2015), (DA SILVA; MARCONDES, 2015), (BITTENCOURT; STRUCHINER, 2015), (ZANOTTO; SILVEIRA; ROSEMARI, 2016), (CAVALCANTI; RIBEIRO; BARRO, 2018)	(LIMA JUNIOR et al, 2014), (TORO-BAQUERO, 2014), (ROEHRIG; CAMARGO, 2014), (CARVALHO; ZANIN; SHIMBO, 2017), (GOES et al, 2018)	(FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018), (OLIVEIRA ET AL, 2018)
Alexandria	(DE OLIVEIRA; RECENA, 2014), (ROTHBERG; QUINATO, 2016), (ROSA; AULER, 2016), (OLIVEIRA; GUIMARÃES; LORENZETTI, 2016), (STRIEDER; KAWAMURA, 2017), (FERNANDES; GOUVÊA, 2018)	(BINATTO; CHAPANI; DUARTE, 2015), (DECONTO; CAVALCANTI; OSTERMANN, 2016), (STRIEDER et al, 2016)	(VIECHENESKI; SILVEIRA; CARLETTO, 2018)

Verificamos que no quadriênio (2014-2018), o foco temático implementação da abordagem CTS na sala de aula ainda continua recorrente, o que mostra a preocupação latente dos pesquisadores em efetivação da proposta CTS no contexto escolar. O artigos que tratam da implementação da abordagem CTS, em sua maioria, são investigações sobre experiências didáticas, propostas de material experimental, propostas de atividades, materiais didáticos

elaborado por professores, sequências didáticas e utilização de saberes populares para a Alfabetização Científica, além de revisões bibliográficas direcionadas a formação de professores para o desenvolvimento de propostas pedagógicas no contexto do ensino de ciências.

Em relação às Concepções sobre CTS, verificamos a grande preocupação dos pesquisadores quanto a este foco temático está ligado a formação inicial de professores, as concepções de tecnologia dos educandos, às visões que os docentes possuem da abordagem CTS, a relação com os documentos curriculares e as diversas teorias sociais como referência para a compreensão do CTS, além de revisão bibliográfica ligadas a Educação CTS e os parâmetros e propósitos brasileiros.

Quanto as disciplinas que mais aparecem nas produções, percebemos que os estudos trazem em sua maioria, estudos relacionados a disciplina de química, seguida da física e a biologia, a disciplina de língua portuguesa e a de matemática.

5. CONCLUSÃO

O ensino na perspectiva da abordagem CTS tem como principais contribuições o desenvolvimento da consciência sobre a tecnologia e as implicações pessoais, sociais, morais, econômicas e, sobretudo, ambientais do desenvolvimento tecnológico. Com isso, o campo de estudos e pesquisa com abordagem CTS está em constante expansão, fazendo com que haja diversos trabalhos que revisem essas novas produções desta perspectiva.

A partir dessa revisão e análise dos trabalhos do último quadriênio (2014-2018) sobre a produção acadêmica nacional em CTS, podemos verificar o contínuo crescimento que a linha de pesquisa CTS apresenta em periódicos nacionais, principalmente na área de pesquisa do ensino de ciências e tem sido bastante produtivo as pesquisas em CTS em nosso país como foi mostrado em nossos resultados, já que consideramos significativa a quantidade de produção acadêmica durante o quadriênio de 2014 a 2018. Isso nos mostrou que é, assim como no trabalho de Freitas e Ghedin (2015), que algumas tendências de pesquisa em CTS continuam as mesmas, com foco na investigação dos sujeitos presente na educação básica e na formação inicial de professores. Entretanto, o interesse em relação às Concepções sobre CTS tem se mostrado latente, assim como as revisões de literatura/teóricos.

Consideramos que o presente estudo possibilitou uma visão mais ampliada sobre as pesquisas relacionadas ao CTS e sua inserção no contexto de sala de aula, assim nos possibilitou identificar como as situações reais incorporadas a aspectos tecnológicos e sociais contribuem para melhor compreensão das experiências cotidianas envolvendo C&T, o que favorece a

integração entre as percepções pessoais dos estudantes e o ambiente científico, social e tecnológico. Contudo, verificamos a necessidade de melhoria no foco temático implementação da abordagem CTS na sala de aula na questão de acessibilidade para os professores já atuantes nas redes de ensino, visto que tais estudos precisam alcançar os professores com mais tempo de trabalho, o que nos conduz a reflexão do que temos que fazer, produções como sequência didáticas e materiais didáticos mais minuciosos e explicados para a melhor compreensão desses professores atuantes na rede a um tempo maior.

REFERÊNCIAS

- ABREU, T. B; FERNANDES, J. P; MARTINS, I. Levantamento sobre a produção CTS no Brasil no período de 1980-2008 no campo de ensino de ciências. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.6, n.2, p. 3-32, jun., 2013.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciênc. educ. (Bauru)*, Bauru, v 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100001&lng=en&nrm=iso>. access on 02 July 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132001000100001>.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS. In: *Seminário Ibérico CTS em la Enseñanza de las Ciencias. Anais...* Málaga: Universidad de Málaga, 2006. . access on 02 July 2019.
- Auler, D. (2013). Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. *Revista Contexto & Educação*, 22(77), 167-188. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2007.77.167-188>.
- Auler, Décio, Delizoicov, Demétrio, Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas Críticas [en linea]* 2015, 21 (Mayo-Agosto) : [Fecha de consulta: 5 de agosto de 2019] Disponible en:<<http://www.m.redalyc.org/articulo.oa?id=193542556003>> ISSN 1516-4896
- Alessi Guebur Roehrig, Silmara, Camargo, Sérgio, Educação com enfoque CTS em documentos curriculares regionais: o caso das diretrizes curriculares de física do estado do Paraná. *Ciência & Educação (Bauru) [en linea]* 2014, 20 (Octubre-Diciembre) : [Fecha de consulta: 5 de julio de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251032706007>> ISSN 1516-7313
- Andrade de Oliveira, Fabiana, Langhi, Rodolfo, Educação em Astronomia: investigando aspectos de conscientização socioambiental sobre a poluição luminosa na perspectiva da abordagem temática. *Ciência & Educação (Bauru) [en linea]* 2014, 20 [Fecha de consulta: 5 de julio de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251031804009>> ISSN 1516-7313
- ARAÚJO-QUEIROZ, Marcelo Bruno; SILVA, Rodrigo da Luz; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. Estudos CTS na educação científica: tendências e perspectivas da produção stricto sensu no Nordeste brasileiro. *Revista Exitus*, v. 8, n. 3 (2018). Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/648>. Acessado em: 8 de agosto de 2019.
- Botelho, L., Cunha, C., & Macedo, M. (2011). O MÉTODO DA REVISÃO INTEGRATIVA NOS ESTUDOS ORGANIZACIONAIS. *Gestão E Sociedade*, 5(11), 121-136. <https://doi.org/10.21171/ges.v5i11.1220>
- BUTA, J. (2005). KREIMER, P., THOMAS, H., ROSSINI, P. Y LALOUF, A. (eds.). *Producción y uso social de conocimiento: Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina*. Bernal,

Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, 2004, 315 páginas. *Redes*, 11(21), 201-208. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/572>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

CHRISPINO, Alvaro et al. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? *Ciênc. educ.* (Bauru), Bauru, v. 19, n. 2, p. 455-479, 2013. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000200015&lng=en&nrm=iso>. access on 05 July 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000200015>.

DAGNINO, R., THOMAS, H. Y DAVYT, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, 7(3), 13-51. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/504>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

FREITAS, Lilliane Miranda; GHEDIN, Evandro. Pesquisas sobre estado da arte em CTS: análise comparativa com a produção em periódicos nacionais. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 3-25, nov. 2015. ISSN 1982-5153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n3p3>>. Acesso em: 03 jul. 2019. doi:<https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n3p3>.

GONÇALVES, Rafael Schepper. Projetos temáticos e enfoque CTS na educação básica: Caracterização dos trabalhos apresentados por autores brasileiros, espanhóis e portugueses nos seminários Ibero-Americanos de CTS. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2014.

Lima Junior, Paulo, Selli Deconto, Diomar Caríssimo, Andella Neto, Ricieri, de Holanda Cavalcanti, Cláudio José, Ostermann, Fernanda, MARX COMO REFERENCIAL PARA ANÁLISE DE RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE. *Ciência & Educação* (Bauru) [en línea] 2014, 20 (Enero-Marzo) : [Fecha de consulta: 5 de julio de 2019] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251030165011>> ISSN 1516-7313

LUZ, Rodrigo; QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente? **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 31-54, maio 2019. ISSN 1982-5153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p31>>. Acesso em: 08 ago. 2019.

Pedro Victor de Araújo SALES, Ítalo de Sousa MARINHEIRO, Riston Alex MARTINS, Albino Oliveira NUNES, Denilson Antonio Maia da SILVA, O Estado da Arte sobre o Enfoque CTS nas Revistas da Rede Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro Nacional de Química, Blucher Chemistry Proceedings, Volume 3, 2015, Pages 164-172, ISSN 2318-4043, <http://dx.doi.org/10.1016/chenpro-5erq-eq27>

STRIEDER, Roseline Beatriz. Abordagem CTS e ensino médio: espaços de articulação. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), University of São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/D.81.2008.tde-01072013-135158. Acesso em: 2019-06-14.

STRIEDER, Roseline Beatriz. Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/T.81.2012.tde-13062012-112417. Acesso em: 2019-08-04.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-

73132003000200003&lng=en&nrm=iso>. access on 02 July 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132003000200003>.

VACCAREZZA, L. S. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na America Latina. In: SANTOS, L. W. et al. (Org.). Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2002. p. 43-77. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

Vasconcelos Ribeiro, Thiago, Gonzaga Roversi Genovese, Luiz, O emergir da perspectiva de Ensino por Pesquisa de Núcleos Integrados no contexto da implementação de uma proposta CTSA no Ensino Médio. Ciência & Educação (Bauru) [en linea] 2015, 21 (Enero-Marzo) : [Fecha de consulta: 5 de julio de 2019] Disponible en:<<http://148.215.2.10/articulo.oa?id=251038425002>> ISSN 1516-7313

von LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Ciência & Ensino, vol. 1, n. esp., nov. 2007.

A CONTRIBUIÇÃO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EXPERIMENTAIS EM AMBIENTES VIRTUAIS NO CONTEÚDO DE CIRCUITO ELÉTRICO À LUZ DA TEORIA DA FORMAÇÃO POR ETAPAS DAS AÇÕES MENTAIS

Noelson Freitas Nascimento^a, Rosana Cleia de Carvalho Chaves^b, Oscar Tintorer Delgado^c

^aUniversidade Estadual de Roraima - UERR

^bUniversidade Estadual de Roraima - UERR

^cUniversidade Estadual de Roraima - UERR

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Resolução de problemas
Aprendizagem
Teoria da formação por etapas das
ações mentais

E-mail:

^anoelsonfreitas@hotmail.com

^brosanacleia@gmail.com

^ctintorer@boletim..com.br

Eixo Temático 2:

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática
ISSN 2527-0745

RESUMO

O presente artigo apresenta um recorte do trabalho de pesquisa vinculado à linha: “Métodos pedagógicos e tecnologias digitais no Ensino de Ciências”, do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima - UERR, na contribuição da resolução de problemas experimentais em ambientes virtuais no conteúdo de circuito elétrico à luz da teoria da formação por etapas das ações mentais. Dessa forma, a pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual na cidade de Boa Vista. No enfoque metodológico, a pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, por meio de um conjunto de processos sistemáticos, empíricos e críticos que implicam a coleta e análise de dados, assim como a integração e discussão conjunta, para realizar inferências de toda a informação coletada a alcançar um maior entendimento do fenômeno estudado. Assim as evidências pontuadas, demonstram que, *software* de simulação de experimentos o PHET no Ensino de Física privilegia e proporciona condições de interação na aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino da Física apresenta grande relevância para a construção da cidadania, o surgimento dos recursos tecnológicos trouxe mudanças para a educação e conseqüentemente, ao ensino aprendizagem, gerando necessidade de uma aprendizagem que se estenda para além da realidade atual. Essa mudança leva as instituições a repensar os seus papéis, buscando uma educação personalizada, adaptativa e interativa.

Ao deparar com a teoria da formação por etapas das ações mentais vê-se que os modelos educacionais devem estar preparados para proporcionar o desenvolvimento pessoal, assegurando a qualidade, respeitando o perfil da população alvo, e disponibilizando aos estudantes todo o potencial para uma boa aprendizagem.

Neste aspecto, a utilização da tecnologia, principalmente, a de laboratórios de informática com software voltado para o planejamento, é essencial no cotidiano dos alunos para a realização de novas tarefas e afazeres, sabendo que a evolução tecnológica cresce a cada dia, e a ausência desse conhecimento, distancia gradativamente do mundo real. Neste caso, a utilização dos Experimentos em Ambientes Virtuais no Ensino de Física apresenta-se como instrumento potencializador de aprendizagem, tendo em vista que na aplicação de um software de simulação de experimentos o PHET facilita a compreensão de conceitos e motiva a busca e o entendimento do fenômeno estudado, uma vez que, visa minimizar fatores apontados como dificultador do Ensino de Física. Desse modo, o PHET é um programa da Universidade do Colorado que pesquisa e desenvolve simulações na área de ensino de ciências (<http://phet.colorado.edu>) e as disponibiliza em seu portal para serem usadas on-line ou serem baixadas gratuitamente pelos usuários que podem ser alunos, professores ou mesmo curiosos. Nas simulações, o grupo procura conectar fenômenos diários com a ciência que está por trás deles, oferecendo aos alunos modelos fisicamente corretos de maneira acessível. As simulações são apresentadas em várias seções e traduzidas em vários idiomas. Além dessas seções, as simulações também são agrupadas em seções específicas de cada área como física, química, ciências da terra e matemática. Todas as simulações são classificadas de acordo com o nível de ensino. Em física, as simulações são agrupadas em sete categorias: Movimento; Trabalho, Energia e Potência; Som e Ondas; Calor e Termodinâmica; Eletricidade, Magnetismo e Circuitos; Luz e Radiação; e Fenômenos Quânticos.

Um aspecto que merece destaque é a facilidade de acesso e a possibilidade de rodar a simulação em qualquer equipamento sem a necessidade de recursos altamente específicos. Todas as simulações podem ser usadas diretamente na página principal, mas também é permitido o download. Elas são geralmente desenvolvidas em Flash e, se o computador não tiver o plug-in, o usuário é direcionado a baixar e instalar o recurso na sua máquina de forma simples.

Enfim, o uso deste software permite ao aluno interagir diretamente com o conteúdo em estudo, através de experiências virtuais, sendo assim, a utilização do software apresenta vantagem na racionalização do tempo, tanto na preparação das aulas, como no seu desenvolvimento.

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

As atividades experimentais como ferramenta de ensino-aprendizagem são utilizadas há mais de um século e defendidas por muitos pesquisadores e professores como

fundamentais numa aula de ciências. Para muitos a experimentação é a marca das ciências da natureza, cujo ensino então, é indispensável sem o laboratório (TRUMPER, 2003). No Brasil atribui-se muitas vezes o fracasso do ensino de ciências a escassa utilização de atividades deste tipo (BORGES, 2002).

Araújo e Abib (2003) indicam que a utilização de atividades experimentais tem sido apontada, por professores e alunos, como responsável pela diminuição das dificuldades de aprendizagem. Afirmam, também, que esta utilização assume abordagens bastante distintas, que vão desde a verificação de leis e teorias até situações que privilegiam que os alunos possam refletir e rever suas explicações sobre os fenômenos.

A experimentação é tão versátil que serve como ferramenta de avaliação, desta forma ela pode estar presente em todo processo de avaliação. A avaliação na perspectiva da experimentação pode proporcionar alunos capazes de construir por si as seguintes habilidades e competências: Emitir hipóteses teóricas antes do experimento, planejar um experimento dado um objetivo, analisar resultados de um experimento, ficar motivados e/ou interessados. Ainda sobre as habilidades e competências citadas acima podemos fazer uma pequena análise sobre elas, onde será listada no parágrafo seguinte e citada (CLEMENT E TERRAZZAN, 2012).

- Emitir ideias teóricas antes de realizar um experimento, requer, saber os conceitos e leis que poderão estar envolvidos, fazer previsões fundamentadas do que deve acontecer durante o experimento, considerar os possíveis cuidados que devem ser providenciados.
- Planejar um experimento dado um objetivo permite, selecionar os instrumentos e materiais necessários, seleciona a sequência de operações adequadas, selecionar o tratamento da informação que conduzam ao objetivo.
- Analisar resultados de um experimento auxilia a interpretar as medições realizadas, interpretar corretamente o tratamento da informação executado, saber as limitações das conclusões desde os pontos de vista dos instrumentos utilizados e da metodologia executada.
- Ficar motivados e/ou interessados gera atenção aos experimentos, participação dos experimentos e pôr fim a realização de atividades previstas.

A escola fazendo uso da educação como ferramenta, tem como missão, a responsabilidade de formar cidadãos conscientes, críticos e ativos no desenvolvimento social. Os Parâmetros Curriculares Nacionais valorizam a aprendizagem, a capacidade de construção do saber e crítica do educando, fazendo com que os conteúdos de ensino deixem de ter

importância em si mesmos. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997, p. 123), uma proposta governamental no Brasil, e a primeira com abrangência nacional, pode se ler:

Os desafios para experimentar ampliam-se quando se solicita aos alunos que construam o experimento. As exigências quanto à atuação do professor, nesse caso, são maiores que nas situações precedentes: discute com os alunos a definição do problema, conversa com a classe sobre materiais necessários e como atuar para testar as suposições levantadas, os modos de coletar e relacionar os resultados.

A experimentação, portanto, ocupa um papel basal no ensino de Física porque se compõe em uma tática promissora ao estabelecimento do diálogo crítico que o discípulo deve desenvolver com o conhecimento, que por sua vez é uma maneira de fazer com que este ganhe significado. Além do mais, com a ideia da instrumentação o jovem é confrontado com aspectos do conhecimento físico que dificilmente podem ser compreendidos em sua complexidade simplesmente pela apresentação a exposições teóricas, ou seja, favorecendo as interações entre alunos. Sobre isso, os (PCN⁺, 2002, p.36-37) também propõem que:

Para que todo o processo de conhecimento possa fazer sentido para os jovens, é imprescindível que ele seja instaurado através de um diálogo constante, entre o conhecimento, os alunos e os professores. E isso somente será possível se estiverem sendo considerados objetos, coisas e fenômenos que façam parte do universo vivencial do aluno (...). Assim, devem ser contempladas sempre estratégias que contribuam para esse diálogo.

Abaixo listar-se-á alguns motivos citados para que a experimentação deva ser usada no ensino de física, segundo os PCN⁺, Motivar, estimulando o interesse e o prazer de investigar; Treinar destrezas laboratoriais; Enfatizar a aprendizagem do conhecimento científico; Percepcionar o método científico e adquirir perícia na sua utilização;

Porém podemos encontrar alguns problemas sobre a experimentação, tais fatores devem ser levados em consideração. As experiências são do tipo “receita”, atividades que não requerem por parte do aluno a construção do processo de ensino aprendizagem, ou seja, o discente recebe o conhecimento pronto, seguindo o relatório de experiência e apenas o seguindo. Atividades, sem qualquer base teórica, prezando apenas o método dedutivo, tentativa e erro. O conteúdo é fornecido pronto, limitando a construção pessoal de significados, ou seja, não oferece ao aluno a possibilidade de generalização. O aluno é um mero consumidor da planificação feita pelo professor e por fim, os alunos não se apropriam da teoria adequada para interpretar o que observam.

Através da experimentação pode-se aprender ciência – adquirir e desenvolver conhecimento conceptual e teórico, aprender acerca da ciência – desenvolver uma

compreensão sobre a natureza e métodos da ciência e uma percepção das complexas interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, fazer ciência – empenhar-se e desenvolver competências em investigação científica e resolução de problemas.

As atividades experimentais como investigação podem apresentar situações problemáticas abertas, favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e interesse das situações, potencializar análises qualitativas, significativas, para compreender as situações, emitir hipóteses como atividade central da investigação científica, desenhar e planejar as atividades experimentais pelos alunos, utilizando tecnologia, analisar amplamente os resultados enfatizando as contradições com as hipóteses, elaboração de memórias científicas, organizar equipes de trabalho e potencializar a interação entre eles.

As recomendações de atividades práticas também se fazem presentes nos documentos de ensino oficiais no exterior e no Brasil. O PNLEM – Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio do Ministério de Educação (MEC) – tem como objetivo fornecer aos alunos das escolas públicas livros didáticos de qualidade, dentre eles, livros de Física.

Para que um livro possa entrar no catálogo de materiais didáticos a serem distribuídos para as escolas de ensino público, as editoras inscrevem seus livros no programa. Para analisar se as obras apresentadas se enquadram nas exigências técnicas do edital, é realizada uma análise, por especialistas da área contratados como consultores.

Os livros selecionados são encaminhados à Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC), responsável pela avaliação pedagógica. Os especialistas elaboram as resenhas dos livros aprovados, que passam a compor o guia de livros didáticos, enviados às escolas para que os professores escolham as coleções que lhes pareçam mais adequadas.

Encontramos na ficha de avaliação dos livros submetidos ao programa sinalizações sobre como se pretende que as atividades experimentais possam ser contempladas nesses materiais. Mantida a numeração encontrada na Ficha de Avaliação (MEC, 2002, p. 84), os itens são:

a) São propostos experimentos e demonstrações cuja realização dificilmente é possível, que apresentam resultados implausíveis e/ou veiculam ideias equivocadas sobre fenômenos, processos e modelos explicativos.

b) Os experimentos e as demonstrações têm função meramente ilustrativa, sem conexão com as teorias e os modelos explicativos. Proposição de atividades que favoreçam formação da postura investigativa, como atividades em que os alunos produzam hipóteses sobre fenômenos naturais e desenvolvam materiais e métodos de testá-las, ou em que utilizem evidências para julgar a admissível de modelos e explicações.

Na citação abaixo, é revelado que a experimentação pode ser culpada pelo aumento da curiosidade e de uma mudança ideológica: a de sempre investigar qualquer que seja a verdade que é apresentada – isto implica quebra de paradigma bastante grande com o ensino simplista de reprodução que nossas escolas têm apresentado, o de uma ciência estática, cuja existência é vista longe do cotidiano do discente, de uma ciência que não pode ser vivenciada, a experimentação deve sempre ter o caráter exploratório seja em um ambiente formal ou não formal, seja por meio de um laboratório ou por materiais de baixo custo.

A citação abaixo é uma pequena parte do documento oficial do MEC que relata, ainda, um pensamento educacional simples porém que não é posto em prática: a de que o aprendiz pode por meio da experimentação construir seu próprio conhecimento, ser o principal responsável pelo saber, para que então possa fazer uso desse conhecimento a seu favor, mas para que isto aconteça é necessário: Retomar o papel da experimentação, atribuindo-lhe uma maior abrangência para além das situações convencionais de experimentação em laboratório. As abordagens mais tradicionais precisariam, portanto, ser revistas, evitando-se ‘experiências’ que se reduzem à execução de uma lista de procedimentos previamente fixados, cujo sentido nem sempre fica claro para o aluno.

Neste caso, aponta que a experimentação não precisa acontecer somente no espaço formal de um laboratório, com equipamentos complexos em seu manuseio, caros e calibrados. O cerne deve estar voltado para as competências e habilidades do que nos materiais, uma vez que:

Experimental pode significar observar situações e fenômenos a seu alcance, em casa, na rua ou na escola, desmontar objetos tecnológicos, tais como chuveiros, liquidificadores, construir aparelhos e outros objetos simples, como projetores ou dispositivos óptico-mecânicos. Pode também envolver desafios, estimando, quantificando ou buscando soluções para problemas reais.” (ibidem, p. 84).

Com o intuito de analisar em detalhes as atividades práticas, (MILLAR *et al*, 1999) recomendam um pequeno esquema gráfico, parecendo um sistema classificatório, permitindo descrever uma parte específica da atividade experimental. Porém não faz sentido perguntar se as atividades experimentais são eficazes como instrumentos de ensino-aprendizagem, uma vez que podem assumir papéis diferentes, mas se partes específicas desta ação geram melhorias no processo ensino-aprendizagem.

No âmbito geral de desempenho por etapas, a pesquisa demonstra que o conteúdo ensinado de uma forma diferente (nova) complica a vida do estudante, criando um espécie de laço (dependência) entre o sujeito e o objeto (conteúdo) de estudo, no entanto, ao decorrer do ensino programado deduz-se que, os seis estudantes operaram nas situações problemas,

apenas no plano materializado, onde se mostra o método, o objetivo e as peculiaridades do objeto na qual se dirige as ações, ficando falhas na execução das ações sobre a base do método orientado e o cumprimento do objetivo dirigido na transformação do objeto em questão.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

No procedimento metodológico, está explanado o tipo de pesquisa, o método, os instrumentos de coleta de dados, e em seguida os resultados obtidos da pesquisa. A organização desta pesquisa tem como aporte a Atividade de Situações Problema enquanto estratégia metodológica facilitadora para o ensino de Circuito Elétrico.

A pesquisa tem enfoque qualitativo, conjunto de processos sistemáticos, empíricos e críticos que implicam a coleção e análise de dados, assim como a integração e discussão conjunta, para realizar inferências de toda a informação coletada e alcançar um maior entendimento do fenômeno estudado.

Na abordagem qualitativa o pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo. Os dados coletados nesse tipo de pesquisa são descritivos e interpretados pelo pesquisador. A obtenção de dados será baseada na teoria de dados primários, dados colhidos pelo próprio autor da pesquisa, e por meio de questionários.

719

Serão utilizados nessa pesquisa os seguintes instrumentos de registro de dados; Anotações de campo, questionário para os alunos, seminários, e prova de lápis e papel sobre contextualizações do conteúdo de Circuito Elétrico.

RESULTADOS E ANÁLISE DO PROCESSO AVALIATIVO

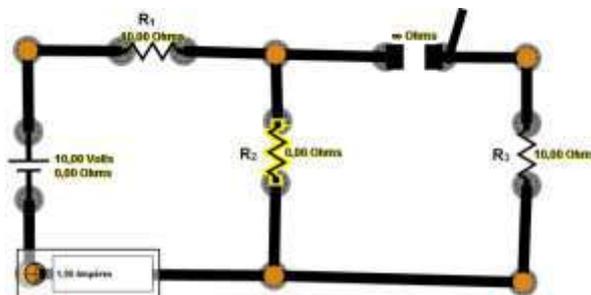
Foi realizado um Pré-teste (diagnóstico), que teve como objetivo essencial, constatar o conhecimento prévio dos estudantes (Objetivo do Ensino e Nível de Partida para a formação e orientação da BOA), em relação as ações e as operações realizadas no processo avaliativo, que antecede o processo de ensino orientado pela Atividade de Situações. Neste caso, apresentamos a seguir o tratamento didático que foi dividido em quatro momentos, após o pré-teste.

O primeiro momento, A apresentação do projeto e do software educativo (phet) para o estudo de conceitos fundamentais de Circuitos elétricos utilizando simuladores, por meio de observação e registro das simulações.

No segundo momento, foi demonstrado o primeiro experimento R “circuitos resistivos,” representado pela figura 01 executando a BOA de forma monologada e as etapas materializada, utilizando um simulador de circuitos resistivos e o método lógico sugerido por

Majmutov. Cada mudança de componentes no circuito elétrico chamaremos de teste neste segundo momento.

Figura01: Representação circuito resistivo (R).



Fonte: Autor principal.

- Primeiro teste: será desenhar o circuito dado e colocar valores para o gerador e os resistores que no qual enumeramos cada um e verificar a relação entre eles com a intensidade da corrente elétrica.

- Segundo teste: no mesmo circuito R foi mantida a resistências elétricas dobrando a tensão. verificando a relação entre a tensão e a resistência elétrica. Aumentando a tensão elétrica aumenta a intensidade da corrente.

- Terceiro teste: observando que quando aumenta a resistência mantendo a tensão na fonte, diminui a intensidade da corrente.

- Quarto teste: demonstrado resistores em série -onde todos os resistores são percorridos pela mesma corrente elétrica.

- Quinto teste: provar se é verdade se quando há resistor em série a resistência equivalente se torna igual a soma das resistências correspondentes de cada resistor.

- Sexto teste: demonstração de Resistores em Paralelo

Durante o desenvolvimento da BOA de forma dialogada houve avaliação formativa – que levou em consideração as informações previstas no processo mental das ações consciente, compartilhadas, detalhada e não generalizada. Os resultados da avaliação formativa implica na existência de diversas maneira de manuseio do simulador para obter respostas e análise de resultados diferentes que os seis alunos tiveram que enfrentar, buscando induzi-los a desenvolver habilidades e criatividade de compreender, criar, resolver e interpretar as informações dos problemas que envolveram modelo de circuitos elétricos, como apresenta apresenta-se na tabela 01.

Tabela 01- Resultado da Avaliação Formativa I (materializada).

	1ª Ação	2ª Ação	3ª Ação	4ª Ação
Sujeito	Compreender o problema	Construir o modelo Físico	Solucionar o modelo Físico	Interpretar a solução.

A – 01	I	R	R	I
A – 02	R	I	R	R
A – 03	R	I	B	R
A – 04	R	R	R	B
A – 05	B	R	B	B
A – 06	I	I	R	I

Fonte: Autor da pesquisa.

Nota: I (insuficiente < 50%), R (razoável >50% < 70%), B (Bom > 70%).

Neste enfoque, para os seis alunos, as suas ações ainda dependem (caráter assimilado) do professor e suas respectivas operações onde foram desenvolvidas na forma materializada, na busca pela sua automatização com solidez, porém, na última ação “interpretar a solução” observa-se que ainda é materializada, não generalizada, detalhada e não consciente.

No terceiro momento, relaciona-se com as etapas verbal externa e verbal interna para si, com aulas teóricas, práticas, discursivas e aplicação da Avaliação formativa II.

A prova foi realizada na forma de perguntas (avaliação oral e individual) entre professor e aluno, mediante disponibilidade de tempo aproximado para mais ou para menos de (dez minutos), por aluno, todas em caráter de simulador no uso do PHET. Em função disso, as perguntas envolveram conceito de parte-todo RC, conhecer os elementos, leis do nó, conhecer malha e ramos e consecutivos manuseios no simulador usando o amperímetro e voltímetro para comparar respostas.

Tabela 02- Resultados da prova na linguagem externa (oral).

Etapa Verbal Externa	Total de alunos	%
1 – Verbalizou explicando as condições sem apresentar dificuldades.	1	17%
2 – Verbalizou, mas apresentou dificuldades no modelo físico.	3	50%
3 – Verbalizou, mas apresentou dificuldades no conhecimento dos fenômenos.	2	33%

Fonte: Autor da Pesquisa

Após a conclusão da verbalizada iniciou-se a etapa da linguagem externa para si (generalização) que visou verificar tanto a capacidade de transferência quanto de aplicação dos conceitos em novo contexto, no modo de obtenção não preparada. Onde foi aplicada uma Prova Formativa II. Nesta avaliação envolveu a habilidades e criatividade por parte dos alunos para observar os fenômenos na simulação pois havia algo novo e desconhecido no problema. Durante a avaliação formativa na etapa da linguagem externa e interna para si, envolveram situações problemas com conceitos conhecidos e desconhecidos

Tabela 03- Avaliação Formativa II (Linguagem externa).

Sujeito	1ª Ação	2ª Ação	3ª Ação	4ª Ação
	Compreender o problema	Construir o modelo Físico	Solucionar o modelo Físico	Interpretar a solução.
A – 01	I	R	R	R
A – 02	R	R	R	I
A – 03	R	I	R	I
A – 04	I	R	B	R
A – 05	R	R	B	B
A – 06	I	R	R	I

Fonte: Autor da pesquisa.

O resultados demonstram que as ações do professor permanece com um certo nível de dependência que condiciona os seus alunos, mesmo visando motivá-los no enfrentamento das situações problemas em ambiente virtual.

Nesta fase, os estudantes tiveram um avanço importante em todas as ações da ASPCCR, especialmente na segunda e na terceira ação, pois, no geral conseguem Demonstrar hipótese; Analisar o conceito; Identificar o conceito novo; Selecciona os instrumentos adequados para solução do modelo; Executa os procedimentos para a solução do modelo físico.

No Quarto momento - Avaliação Final, alunos em silêncio, frente ao professor e avaliadas como ações mentais, pois nelas buscam os resultados de forma classificatória e satisfatória da atividade por meio das etapas e da direção do ensino. O produto que se busca neste processo é o conhecimento organizado, assimilado e sistematizado conscientemente de forma mental pelo aluno,

A prova final os alunos em silêncio, frente ao professor da disciplina de física, usando o computador como ferramenta de análise do fenômeno no uso do software PHET e lápis e papel para descrever e resolver problema.

Tabela 04 – Avaliação Final (generalizada).

Sujeito	1ª Ação	2ª Ação	3ª Ação	4ª Ação
	Compreender o problema	Construir o modelo Físico	Solucionar o modelo Físico	Interpretar a solução.
A – 01	R	R	I	I
A – 02	R	R	B	I
A – 03	R	I	R	R
A – 04	R	R	R	B
A – 05	B	B	B	R
A – 06	R	I	R	I

Fonte: Autor da pesquisa.

Esta tabela conceitual, retrata a evolução dos seis alunos em relação a prova final de lápis e papel e uso do laboratório virtual. A habilidade do aluno de alcançar, de forma independente, novos conhecimentos e diferentes fontes e a de adquirir novas habilidades e hábitos, tanto mediante à memorização, como através da investigação independente e das “descobertas”.

Tabela: 05 avaliações diagnóstica, formativa I e formativa II e avaliação final

Avaliações por etapas mentais em ambiente Virtuais					
Sujeito	Nível de Partida	Elaboração da BOA	Etapa Materializada	Etapa Verbal	Etapa v. para si
	Diagnóstico	Avaliação Formativa I		Avaliação Formativa II	Avaliação Final
A – 01	I	R		R	R
A – 02	I	R		R	R
A – 03	R	R		R	R
A – 04	I	R		R	B
A – 05	B	B		B	B
A – 06	I	R		R	R

Fonte: Autor da pesquisa.

A análise destes dados apresentados, nas etapas pesquisadas, nos permite inferir de forma subjetiva o desenvolvimento individual de cada aluno.

Nesta perspectiva, Mendoza e Tintorer (2013, p. 309) nos ensina que, para refletir sobre o processo de aprendizagem pode-se utilizar as provas de lápis e papel ou ambiente virtual a partir de categorias da Atividade de Situações Problema e do processo de assimilação na perspectiva de Galperin.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se deixar claro que o estudo feito realizou as etapas das ações mentais de Galperin com uso do ensino problematizador auxiliado por simulações computacionais. Após todo o processo é possível não concluir, mas responder que esta pesquisa teve como objetivo geral “Analisar a contribuição da resolução de problemas experimentais em ambientes virtuais no conteúdo de Circuitos Elétricos a partir da teoria da formação por etapas das ações mentais.”

Neste direcionamento, sabe-se que os componentes (índices ou indicadores) do conceito no plano mental, ainda não constituem o próprio conceito, porque o conceito é a imagem do objeto em seus traços essenciais, o objeto mesmo não se esgota pela soma ou pelo

sistema de seus próprios componentes, embora sejam os essenciais. A imagem se forma somente sobre a base da ação com o objeto, com seu reflexo de fórmula (GALPERIN, 1989).

Nessa perspectiva, os problemas trago na pesquisa através do simulador computacional são episódios, acontecimentos, situações que envolvem procedimentos e influências sobre o ensino (professor, escola, currículo, didática, avaliação, contexto, entre outros) e a aprendizagem (estudante-atividade-objeto) de modo a conduzir a explicações ou descrições que procuram responder as questões-foco sobre o fenômeno de interesse.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

GALPERIN, P.I. **Mental actions as a basis for the formation of thoughts and images.** *Soviet Psychology*, Moscou, v. 27, n. 3, p. 45-64, 1989.

LEONTIEV, A. N. **ActividadConciencia.** Moscú: Politizdat. 1975.

LEONTIEV, A.; **O desenvolvimento do psiquismo.** 2.ed. São Paulo: Centauro, 2004, p.356.

MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer. **Formación del Método de la Actividad de Situaciones Problema en Matemática.** Disponível em: <<http://w3.dmat.ufr.br/~hector/Artigo4.pdf>>.

TALÍZINA, N. **Psicología de La Enseñanza.** Moscú: Progreso, 1988

TINTORER, Oscar; MENDOZA, Héctor J. G.; CASTAÑEDA, Alberto M. M. *Implicação da base das ações e direção do processo de estudo na aprendizagem dos alunos na Atividade de Situações Problema em sistema de equações lineares.* In: VIII Congresso Norte Nordeste de Educação em Ciência e Matemática: Boa Vista, 2009.

FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NO ÂMBITO DA I FECITBA: UMA EXPERIÊNCIA DESENVOLVIDA EM ÓBIDOS-PA

Cláudia Silva de Castro^a, Iata Anderson Ferreira de Araújo^b Rosália Campos Oliveira^c

^a Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA

^b Secretaria de Educação do Estado do Pará - SEDUC-PA

^c Secretaria Municipal de Educação - SEMED

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Formação continuada;
Projetos de investigação;
Eventos científicos.

E-mail:

^a claus.castro@hotmail.com

^b iata.afaraujo@gmail.com

^c rosaliacampos2016@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a
formação de professores

ISSN 2527-0745

Neste trabalho trazemos o relato e a análise dos percursos e resultados de uma prática de formação continuada para professores da rede pública de ensino em Óbidos-PA, realizada como parte das atividades de preparação da I Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião do Baixo Amazonas. As atividades envolveram a articulação interinstitucional para a divulgação do evento, a realização de atividades de formação e a mobilização das instituições de educação básica obidenses para participar da I FECITBA. As atividades de formação envolveram a participação de 28 profissionais, incluindo docentes e técnicos e 17 instituições. Tivemos a mobilização de 67 participantes no evento, com apresentação de 14 projetos, dos quais 09 foram premiados com bolsas de iniciação científica do CNPq. Consideramos que as ações realizadas para o evento, e os resultados alcançados favorecem a integração dos municípios da região em processos diferenciados de formação científica e contribui para a consolidação do papel social da universidade junto à comunidade regional.

725

1 INTRODUÇÃO

Como parte dos esforços em construir processos de integração entre os municípios da região do Baixo Amazonas, bem como melhorias educacionais, é que diversas ações e projetos vem sendo desenvolvidos no âmbito da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, sobretudo para abarcar as diferentes populações e realidades que compõem o cenário regional de abrangência desta instituição.

Historicamente um dos marcos deste processo foi a interiorização do ensino superior iniciada na região pela Universidade Federal do Pará – UFPA, na década de 1980, o que também congregou o movimento em prol da melhoria do ensino de ciências e matemática a partir da criação de um Clube de Ciências na capital do Pará, Belém, em 1979. As ações desse Clube levou ao desenvolvimento de uma ampla rede de formação científica de professores e estudantes da educação básica por todo o estado nas décadas seguintes (GONÇALVES, 2000). Um dos lócus de referência desse movimento no Oeste do Pará é o Centro Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico – CPADC, em Santarém, criado em 1988¹, e que desde 2009, integra o Instituto de Ciências da Educação da UFOPA² (FIGUEIREDO, 2016).

O CPADC vem desenvolvendo, há mais de 30 anos, as ações do Clube de Ciências em Santarém-PA. Desde a criação da UFOPA, este Centro tem dado continuidade ao processo de expansão da melhoria da formação científica na região, por meio de programas e projetos institucionais³ e com apoio de agências de fomento externas. Tais projetos tem com atividades voltadas para a formação científica de professores e estudantes, tais como o Programa Novos Talentos CAPES⁴ e mais recentemente por meio do CNPq, com a aprovação do Projeto *Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião do Baixo Amazonas-Pará – I FECITBA*, sendo este um marco no resgate das Feiras de Ciências na região.

As ações propostas neste projeto visam contribuir para a produção e divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos voltados para o desenvolvimento das populações dos municípios da região; promover a motivação dos estudantes em seguir carreira científica e docente; realizar oficinas de formação continuada dos professores da educação básica por meio da inserção em contextos de formação em parceria e diálogo com a Universidade; propiciar troca de experiências que possam promover melhoria nas práticas educativas, o fortalecimento da aprendizagem e por conseguinte, o aproveitamento escolar dos estudantes, dentre outros (Projeto I FECITBA, 2017).

726

¹ O processo histórico do movimento em prol do ensino de Ciências no estado do Pará desde final da década de 1980 pode ser encontrada em Gonçalves (2000, 2016), e mais especificamente em Santarém e Oeste do Pará, no âmbito do CPADC, podem ser vistos em Figueiredo (2016)

² A Universidade Federal do Oeste do Pará é a primeira instituição da Amazônia que tem sede fora das capitais. Foi criada pela Lei 12.085 de 05/11/2009 e fez parte do Programa de Reestruturação e expansão das Universidades Federais (REUNI) do governo Federal. A instituição apresenta uma estrutura organizacional multicampi, com polos em sete municípios do Oeste do Pará.

³ Projetos de ensino, pesquisa e de extensão ligados a diversos Programas da Institucionais internos e externos tais como: O Programa de Bolsas de Monitoria, o Programas de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC, voltados para estudantes da graduação e do Ensino Médio pela UFOPA e/ou com apoio do CNPQ, Programa de Bolsas de Extensão – PIBEX, dentre outros.

⁴ Desenvolvidos por meio de dois subprojetos desenvolvidos nos períodos de 2011-2012 e 2014-2016.

Assim este trabalho está vinculado as ações decorrentes da realização da I FECITBA, cuja meta era alcançar 15 municípios da mesorregião do Baixo Amazonas (Figura 01).



Figura 01: Mesorregião do Baixo Amazonas-Pará.
Fonte: FAPESPA

O contato inicial da coordenação geral do evento foi feito com todas as Secretarias de Educação dos municípios a serem alcançados, sendo que parte delas estiveram representadas durante o processo de formalização de parceria no I semestre de 2018, ocasião em que foram encaminhadas as orientações e materiais de divulgação do projeto e do evento. Em termos da participação efetiva no evento foi alcançado o total de sete municípios, sendo que três deles tiveram ações de formação de agentes de apoio realizadas *in loco*, sendo eles Santarém, Óbidos e Oriximiná, região Oeste Paraense.

Para este trabalho trazemos as ações realizadas em Óbidos, por ser este o município em que estivemos diretamente envolvidos nos processos de divulgação, realização das atividades de formação dos agentes, bem como no acompanhamento da participação dos professores e estudantes durante o evento.

Temos como objetivo apresentar e analisar percursos e resultados de uma prática de formação continuada para professores da rede pública de ensino em Óbidos, realizada como parte das atividades de preparação da **I Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião: do Baixo Amazonas-PA**, por meio do Plano de Trabalho intitulado: *Formação*

de agentes apoio aos trabalhos científicos e tecnológicos escolares⁵, que integra o Projeto de extensão cadastrado na Pró-reitoria de Cultura e Extensão da UFOPA – PROCCE.

A formação científica na escola e as Feiras de Ciências: múltiplas faces da temática

A formação científica no cenário brasileiro é vista como um problema central da formação de jovens nas escolas de educação básica, e consiste de uma preocupação contínua em buscar mecanismo de motivar os estudantes e professores da educação básica para se inserirem em atividades científicas, o que também tem sido intensificado nas discussões educacionais ao longo dos últimos anos. Temos observado “a necessidade de promover estudos de metodologias e estratégias que permitam tornar essa dinâmica mais comum dentro do currículo das escolas”, e desse modo, levar o professor da escola básica a “perceber que o ambiente propício para desenvolver atividades científicas é algo presente em seu campo de atuação” (FILHO, 2015, p. 14)

Diante disso, vem ocorrendo um movimento contínuo de busca pelo fortalecimento da relação dos jovens com a ciência e o interesse pelas carreiras científica (GOUW; BIZZO. 2016), o que se reflete em diversas frentes de apoio que visam a divulgação da ciência e o fortalecimento da formação científica de jovens estudantes, por meio de editais de fomento, olimpíadas, concursos para jovens cientistas, dentre outras propostas de órgãos como o MCTIC⁶, o CNPQ⁷ e a CAPES⁸. Essa sistemática de apoio supracitadas ampliam significativamente as possibilidades de fortalecimento da formação científica de professores e estudantes por meio da realização de Feiras de Ciências escolares, municipais, estaduais/regionais e nacionais, eventos estes cujo número tem se multiplicado continuamente nos últimos anos (RIBEIRO, 2015).

728

⁵ O referido Plano de trabalho foi desenvolvido sob a responsabilidade da primeira autora deste trabalho, mediante a colaboração efetiva do co-autor do presente trabalho.

⁶ Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações MCTIC, por meio da Coordenação Geral de Popularização da Ciência – CGPC.

⁷ Programa Ciência na Escola, editais de apoio a eventos, programa de bolsa PIBIC/EM, meninas na ciências, dentre outros

⁸ Programa Novos Talentos/CAPES Projeto *Saberes acadêmicos e escolares: diálogos com educação básica* (2012-2013) – Subprojetos do CPADC: *Práticas Inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática na Educação Básica* e *Novos Talentos na Amazônia: espaços e dinâmicas interdisciplinares de produção e aquisição do conhecimento* (2014-2016) – Subprojeto CPADC: *Escola de Estrelas: Clube de Ciências e Planetário da UFOPA*.

As Feiras de Ciências (FC) podem ser consideradas um espaço múltiplo com elevado potencial para promover aprendizagens, tanto para os estudantes e professores-orientadores, como para o coletivo escolar e a comunidade em geral. No âmbito das práticas aqui relatadas compreendemos que as FC são eventos que possibilitam promover o que denominamos aprendizagem integrada e ampliada, de aproximação interinstitucional e fortalecimento de processos e práticas de formação científica dos professores e estudantes da educação básica.

As atividades de pesquisa na escola, tem como um dos entraves, o problema das práticas voltadas para a reprodução de conhecimentos prontos e acabados, o que tem o reflexo dos processos de formação inicial vivenciados pelos docentes, de modo que os avanços na formação científica demandam um processo contínuo de formação científica dos docentes inseridos na educação básica. Para além disso, corroboramos com as ideias de Filho (2015, p. 13) quando aponta que precisamos “acreditar e defender que a escola tem que oferecer oportunidades para os alunos e professores” que permitam a aquisição de novos conhecimentos e ampliar os horizontes de aprendizagem, sendo as FC, e seu conjunto de ações o meio promissor para mobilizar processos de mudança educacionais no âmbito da formação científica na escola.

As FC fazem parte de um conjunto mais amplo denominado de Atividades Científica para a Educação básica. Nas discussões sobre as FC observamos diversas ações e temáticas de interface que tem sido trazidas por autores que abordam os aspectos integrantes destes eventos, tais como: os processos organizacionais (RIBEIRO, 2015), a formação e desenvolvimento profissional docente e a formação científica dos estudantes (GONÇALVES, 2000, 2004; FARIAS, GONÇALVES, 2011), a avaliação (MANCUSO, 2000), a relação entre a universidade e a escola básica, dimensões metodológicas e curriculares relacionadas ao ensino por investigação e ao educar pela pesquisa (FARIAS, 2006; PAVÃO, 2006), aspectos interdisciplinares e a contextualização nas FC (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009), dentre outros.

Em termos do potencial pedagógico de ensino e aprendizagem das FC ressaltamos que o ambiente de exposição dos trabalhos pelos alunos em que estes são protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, oportunidade de múltiplas interações e discussões sobre os temas abordados nos projetos envolvendo diversas questões sociais, ambientais, tecnológicas e outros que fazem parte da vida dos estudantes e da comunidade escolar e entorno (bairro, cidade, região estado, etc), espaços de aprendizagem sobre processos metodológicos da pesquisa científica e de desenvolvimento da criatividade (NEVES, GONÇALVES, 1989; GONÇALVES, 2008)

AS FC são consideradas um “evento-ação” que contribui para a troca de experiências entre a escola e a comunidade, a alfabetização científica e a formação integral dos estudantes, sendo estes um ambiente propício ao desenvolvimento da prática científica no espaço escolar, um lugar de democratização e divulgação do conhecimento científico, e de descoberta de talentos para a prática científica conforme apontam Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010).

Quanto aos processos de formação e desenvolvimento profissional no âmbito das FC, estas são consideradas como um caminho promissor para que os docentes desenvolvam processos reflexivos e avancem em termos da investigação da própria prática (FARIAS, GONÇALVES, 2011). Diante disso é que trazemos a evidência neste trabalho a análise de um percurso de formação continuada realizado em Óbidos-PA e que teve como convergência a participação na I FECITBA.

2 MÉTODOS

Desenvolvimento das atividades no município se deu em quatro etapas realizadas de agosto a novembro de 2018, conforme descrição a seguir:

- a) Primeira etapa - *contato inicial para a realização das atividades*: feito junto a Secretaria Municipal de Educação de Óbidos, a qual atuou efetivamente na divulgação junto aos docentes da rede municipal que atuavam em escola da área urbana e rural (terra firme e várzea), bem como na organização geral das atividades, realizando as inscrições dos participantes, disponibilizando espaço físico, alimentação e material para as atividades, como parte do que foi firmado mediante a parceria, o que foi fundamental para o êxito das ações desenvolvidas no município.
- b) Segunda etapa - consistiu na *articulação interinstitucional* que deu para divulgação da FECITBA e das atividades de formação nas instituições do município por meio de visita *in locu*, incluindo a Secretaria municipal de Educação- SEMED, UFOPA - Campus de Óbidos, IFPA - Campus de Óbidos, 7ª Unidade Regional de Ensino – SEDUC, duas escolas da rede estadual de ensino e seis escolas da rede Municipal. Essa articulação foi feita mediante reuniões com gestores das unidades educacionais visitadas, buscando apoio para a divulgação interna das atividades, apoio contínuo ao longo do processo de preparação dos projetos e realização de inscrições para o evento. Nesta etapa as instituições visitadas apoiaram irrestritamente as ações disponibilizando representantes para participarem efetivamente das atividades, além de local e suporte técnico para realizar inscrições e encontros de orientação.
- c) Na terceira etapa foi realizada dois *encontros de formação*, sendo um com carga de horária de 12h, realizado em setembro de 2018, o qual foram organizadas em três momentos de 4h, e o

outro encontro em novembro de 2018, com carga horária de 6 horas. As atividades desenvolvidas nos encontros estão dispostas no quadro a seguir:

Encontros	Atividades realizadas
I encontro - set/2018 – Momento 1	Apresentação do Projeto da I FECITBA Apresentação e discussão do edital e normas para submissão de projetos para participar do evento
1 encontro – set/2018 Momento 2	Roda de socialização de experiências com projetos desenvolvidas pelos participantes; Discussão sobre os aspectos investigativos inerentes aos projetos Definição de temas para os projetos e organização de grupos de trabalhos
I encontro – set/2018 Momento 3	Orientação gerais para elaboração dos projetos Orientação por grupo de trabalho para escrita, organização de registros de campo e execução das ações dos projetos
II Encontro – nov/2018	Socialização das atividades dos projetos desenvolvidos nas escolas Orientações para elaboração de resumos, para inscrição dos projetos na FECITBA e materiais de apresentação (banner)

Quadro 01: Distribuição das atividades realizadas nos percursos de Formação continuada

Fonte: elaborador pelos autores

d) Quarta etapa – *Realização de inscrições e preparação de materiais e apresentação dos projetos na I FECITBA*. Esta etapa ocorreu de modo presencial, mediante acompanhamento dos colaboradores da formação que atuaram como parceiros contínuo junto aos professores, e de modo semipresencial. Neste percurso foi feito o processo de revisão de textos, inscrição no evento mediante envio dos projetos e resumos bem como a organização dos materiais de apresentação. O acompanhamento mais efetivo se deu juntos aos professores e estudantes da rede municipal, sobretudo das escolas da área rural dada as dificuldades em encaminhar os processos que demandavam o domínio de recursos tecnológicos, como uso de e-mail, de programas como Word e Power Point para a preparação dos materiais.

O processo de organização das ações e o acompanhamento da elaboração e desenvolvimento dos projetos, bem como a organização da caravana para participar do evento em Santarém-PA, se deu na perspectiva colaborativa com a participação de docentes da UFOPA e de dois profissionais lotados no município, sendo uma técnica da SEMED/Óbidos e um docente da rede estadual de ensino, o qual conduziu de modo sistemático a orientação contínua dos projetos desenvolvidos pelos professores mediante encontros de orientação realizadas em dias específicos e aos sábados nas dependências da SEMED e outros locais como as escolas e o IFPA, conforme a disponibilidade do docente colaborador na orientação e de docentes do IFPA que atuaram especificamente na orientação dos projetos desenvolvidos na instituição.

A definição dessa dinâmica se deu em acordo coletivo com o grupo durante o primeiro encontro de formação, sendo e a definição pelos encontros aos sábados se deu em virtude de boa parte dos docente exercerem suas atividades em comunidades da área rural, região de várzea e terra firme situadas distantes da área urbana, o que dificultava tanto o deslocamento

para os encontros e o contato contínuo. O detalhamento com os nomes dos projetos previstos para orientar apresentamos a seguir no quadro 02.

Proj.	Tema do projeto	Escola	Localização
01	Física e Tecnologia: Inovações para o uso de energia sustentável	EMEF Felipe Patroni	Zona Urbana
02	O uso excessivo do celular	EMEF Raimundo Chaves	Zona Urbana
03	Hidroponia como laboratório vivo para o desenvolvimento de aprendizagens	EMEF São Francisco	Zona Urbana
04	Sistema de distribuição de água na comunidade Silêncio	EMEF Dr. Romeu de Andrade	Zona Rural
05	Compostagem vegetal e uso de vegetação para proteção natural de hortaliças	EEEM Prof. Maurício Hamoy	Zona Urbana
06	Alho: uso e efeitos diversos	EMEF Manoel da Mota Siqueira	Zona Rural
07	O impacto do ensino de robótica no desempenho escolar de discentes do ensino fundamental	IFPA/Óbidos	Zona Urbana
08	Origem histórica de comunidades de várzea	EMEF Aristides de Azevedo Vieira	Zona Rural
09	Extinção à vista: flora do ecossistema de várzea	EMEF Cristo Rei	Zona Rural
10	Alterações no solo no cultivo de plantações em área de terra firme	EMEF São Sebastião	Zona Rural
11	Horta sustentável	EMEF Profa. Maria Zíbia A. Vieira	Zona Rural
12	Desmatamento	EMEF Monteiro Lobato	Zona Rural
13	O assoreamento e a poluição do lago Cikatandeu da comunidade São José	EMEF São José	Zona Rural
14	A temperatura em rio, lagos e igarapés do entorno da cidade de Óbidos-PA ⁹	EMEF São Francisco	Zona Urbana

Quadro 02: Distribuição dos projetos dos professores da rede estadual e municipal que tiveram acompanhamento durante o percurso de formação

Fonte: elaborado pelos autores

Apesar mantermos a estratégia voltada para garantir à orientação dos professores, apenas parte dos professores responsáveis por projetos nas escolas procuraram receber orientação. Após as orientações iniciais do primeiro encontro, um projeto não teve continuidade, os demais mantiveram a temática até a finalização do trabalho, que foram os projetos 08, 13 e 14, em relação ao projeto 02 mudaram para a temática *conforto térmico e plantio de árvores na escola*. Cinco projetos foram orientados até a realização do evento, sendo dois da zona rural, sendo um da terra firme e outro da várzea; e três da zona urbana (quadro 03).

Proj.	Tema do projeto	Escola	Localização
01	Desconforto térmico da escola	EMEF Raimundo Chaves	Zona Urbana
02	Plantio de árvores na escola	EMEF Raimundo Chaves	Zona Urbana

⁹ Este tema apareceu posteriormente à realização da I Formação, quando um docente nos procurou e manifestou interesse em desenvolver o trabalho.

03	Origem histórica de comunidades de várzea	EMEF Aristides de Azevedo Vieira	Zona Rural (Várzea)
04	O assoreamento e a poluição do lago Cikatandeuá da comunidade São José	EMEF São José	Zona Rural (Terra firme)
05	A temperatura em rio, lagos e igarapés do entorno da cidade de Óbidos-PA	EMEF São Francisco	Zona Urbana

Quadro 03: Projetos das escolas públicas estaduais e municipais orientados e apresentados na I FECITBA
Fonte: elaborador pelos autores

As orientações foram realizadas em duas etapas incluindo um momento presencial e momento de orientação semipresencial. A primeira etapa foi voltada para as orientações gerais sobre o edital do evento e a elaboração dos projetos de investigação. Na segunda as atividades foram voltadas para a elaboração dos resumos, a realização da inscrição e preparação de material para apresentação no evento. Em relação à primeira etapa foram discutidos os elementos do edital, bem como abordamos a relevância das partes que constituem um projeto de investigação, discutindo a necessidade de garantir o protagonismo juvenil do estudante no processo educativo por meio de projetos. A respeito da segunda etapa, discutimos a respeito dos materiais necessários ao processo de inscrição via plataforma do evento, das partes do resumo, destacando sobre clareza, o rigor e a sistematização da escrita de um texto científico, bem como a elaboração do banner.

A maior parte das orientações dos projetos de investigação e os respectivos resumos dos professores da zona rural ocorreu via celular, por intermédio de ligações e pelo aplicativo WhatsApp, às vezes, dada às limitações de sinal de rede móvel e de acesso à internet o contato ficava prejudicado, diante desses entraves quando vinham à cidade buscávamos otimizar às orientações para que os trabalhos tivessem andamento, quanto aos professores da zona urbana, não tivemos problemas de comunicação. Ao final da pesquisa de campo realizada nos projetos de investigação, foram produzidos resumos expandidos de cinco trabalhos da rede municipal, sendo dois da zona rural e três da zona urbana, além de três trabalhos de escolas da rede estadual e outros oito orientados exclusivamente por professores do Instituto Federal – Campus de Óbidos.

Ao longo do processo os docentes oriundos da rede pública apresentaram dificuldades relacionadas à construção e desenvolvimento de um projeto de investigação, tais como: realizar a problematização e a delimitação da temática estudada, elaboração do projeto de investigação com a participação dos estudantes, definição dos aspectos metodológicos adequados para o foco de estudo, análise dos dados, comunicação por meio da escrita científica, elaboração de banner, dentre outros aspectos. No percurso foi necessário dedicarmos tempo considerável no desenvolvimento dos dois primeiros passos da construção do projeto, a problematização e a delimitação da temática.

Para a grande parte dos professores que participaram dos processos da formação, essa foi a primeira vez que realizaram a experiência com projetos de investigação, sendo evidente a preocupação em compreender exaustivamente cada detalhe ao longo dos momentos de orientação contínua recebida, para que depois implementar o processo investigativo realizado em parceria com estudantes. De outro lado observamos que o comprometimento com rigor metodológico a partir das orientações recebidas ao longo das orientações, favoreceram a realização de trabalhos com qualidade considerável, dado o panorama das dificuldades iniciais apresentadas pelos docentes.

Neste sentido, consideramos que este processo de acompanhamento e orientação junto a professores iniciante nas práticas com projetos investigativos, demanda a postura colaborativa, humildade acadêmica e prudência quanto aos encaminhamentos de ações do projeto, bem como a necessidade de compreensão e sensibilidade quanto a realidade e condições de trabalho nos contextos escolares em que os docentes exercem suas atividades, sendo no cenário amazônico as especificidades regionais, inclusive climáticas tem implicações no calendário letivo e nas dinâmicas das ações ao longo do ano, o que necessidade de maior sensibilidade quanto a inserção destes profissionais em processos de formação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

734

Por meio da realização das atividades de formação bem como a participação no evento foi possível mobilizar um número considerável de instituições, docentes, técnicos educacionais e estudantes dos mais diferentes níveis de ensino, incluindo fundamental, médio e técnico. Em termos da participação nos encontros de formação tivemos maior participação de escolas e docentes da rede municipal conforme disposto no quadro que segue:

Redes de ensino	N. de participantes		N. de escolas/instituições
	1º Encontro (set)	2º Encontro (nov)	
Municipal	21	11	15
Estadual	04	01	02
Federal/IFPA	02	01	02
Federal/UFOPA	01	--	
Total	28	13	17

Quadro 04: Participação nos encontros de formação
Fonte: elaborador pelos autores

Os efeitos dos processos de formação articulados as práticas já desenvolvidas pelos docentes nas escolas de atuação, indicam que existe grande potencial para o trabalho com projetos de investigação em tais contextos, o que foi possível observar desde o primeiro encontro de formação, por meio do relatos das práticas já em desenvolvimento nas escolas, e

que se efetivou na mobilização dos estudantes para participação no evento, bem como na aprovação e premiação dos trabalhos conforme indicamos no quadros 05, no quadro 06 no número de projetos do município de Óbidos-PA inscritos na feira por rede de ensino:

Rede de ensino	Instituições	N. de participantes	N. de projetos Premiados
Rede Municipal	E. M.de Educação Infantil e Ensino Fundamental São José	05	01
	E.M. de Ensino Fundamental Dr. Raymundo Chaves	08	
	E.M. de Educação Infantil e Ensino Fundamental Aristides de Aquino Vieira	05	01
	Escola Municipal São Francisco	04	
Rede Estadual	Escola Estadual de E. M. São José	13	01
Federal/IFPA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará	32	06
	TOTAL (Orientador e Autores)	67	09

Quadro 05: Participantes da FECITBA por escola e por rede de ensino

Fonte: elaborador pelos autores

Rede de ensino	N. de Projetos
Rede Municipal	05
Rede Estadual	03
Federal/IFPA	08
Total	16

Quadro 06: Projetos apresentados na IFECITBA por rede de ensino

Fonte: elaborador pelos autores

Considerando as limitações do tempo para organização dos trabalhos e da vinda ao evento, de pouco mais de dois meses, e as condições enfrentadas para a participação (tempo para desenvolvimento dos projetos, suporte financeiro para a viagem e estadia, distancias percorridas no traslado das comunidades de várzea), os resultados alcançados foram significativos. Participaram da caravana 67 pessoas, sendo 14 professores (10 de escolas públicas municipais e estaduais e 04 do IFPA), além de 47 estudantes (22 das escolas estaduais e municipais e 25 do IFPA).

Foram apresentados pela caravana de Óbidos que do total de 16 trabalhos, houve premiação de maior participação institucional no evento à equipe do IFPA (8 trabalhos aprovados) e a premiação com 6 bolsas de apoio à pesquisa, concedidas pelo CNPq o que se deve a maior experiência com projetos de investigação por parte dos orientadores. De outro lado destacamos também a potencialidades dos projetos oriundos das escolas de várzea, dos quais dois foram premiados, e que se destacam pela relação com problemas socioambientais da região.

A percurso de formação, as orientações dos projetos de investigação e para a elaboração dos resumos, bem como a participação na I FECITBA trouxeram relevantes contribuições para

o contexto educacional obidense por proporcionar o contato de alunos e professores com: o uso de tecnologias em geral, organização do trabalho com projeto investigativo, fortalecimento de eventos escolares, integração e trocas de experiências e aprendizagens diversificadas, articulação interinstitucional.

Evidenciamos a utilização das tecnologias por alunos e professores em diversos momentos, por exemplo, na pesquisa de campo quando os alunos utilizaram o aplicativo *Google Earth* para fazer realizar o mapeamento e ordenamento de plantio de árvores na escola, utilização de programas como Word, Excel e outros editores para a tabulação e edição de resumos e da apresentação dos pôsteres; além desses, destacamos que a comunicação por e-mail e pelo WhatsApp dinamizaram o desenvolvimentos dos trabalhos.

O trabalho na escola por meio de projetos de investigação foi desafiador para os professores e estudantes, uma vez que para a maioria deles foi a primeira, apesar de serem iniciantes experienciaram caminhos que favoreceram à organização do processo ensino-aprendizagem delineada pela lógica do trabalho científico considerando o estudo de temáticas de interesse dos estudantes, o protagonismo juvenil, a escrita e a comunicação científica dos resultados dos trabalhos realizados no contexto escolar.

A participação na I FECITBA possibilitou aos participantes, professores e alunos, o contato com dinâmica de eventos de divulgação científica, os diferentes temas abordados nos trabalhos apresentados, as atividades de palestras e outras atividades. A atmosfera do evento despertou nos professores da rede municipal o interesse de realizarem feiras de ciências nas escolas e de parte da SEMED a feira municipal. Em relação aos participantes da rede estadual viram possibilidades de melhorarem a organização da feira que já desenvolvem. A articulação institucional para a realização dos encontros de formação, dentre outros eventos ao longo do processo trouxe a compreensão da importância do fortalecimento do trabalho em parceria entre colaboradores nas esferas municipal, estadual e federal para a popularização da ciência e o fortalecimento da educação científica na educação básica.

Alunos, professores, orientadores de projetos de investigação tiveram aprendizagens diversas desde os momentos iniciais decorrentes do I encontro à participação na I FECITBA, pois desenvolveram habilidade de como lidar com o novo, o trabalho com projetos expôs esse coletivo a superar as adversidades, os questionamentos, as dúvidas e as incertezas quanto aos encaminhamentos dos trabalhos. Identificamos nas relações estabelecidas consonância indicativos de mobilização de habilidades sociais de: comunicação, civilidade, empatia, assertividade, expressão de solidariedade, manejar conflitos e relações interpessoais, coordenar grupo e falar em público (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2017). Concordamos com os autores

ao defenderem que o desenvolvimento de habilidades sociais foi relevante para o sucesso nas relações interpessoais estabelecidas ao longo do processo, as entre professor-aluno, professor-orientador, entre outras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados por meio dos encontros de formação de agentes multiplicadores para a educação científica e tecnológica realizadas no contexto obidense, bem como a realização da I Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais, consistiram de um passo de extrema relevância na melhoria da qualidade da educação científica no cenário amazônico atual, mediante processos de construção de integração, partilha, renovação e reconstrução de conhecimentos e saberes entre a escola e universidade e entre as diferentes realidades educacionais dos diversos municípios participantes do evento. As ações desenvolvidas coadunam com o fortalecimento dos trabalhos em desenvolvimento no CPADC e com a melhoria dos processos formação científico-tecnológica e de aproximação entre a universidade e sociedade, na medida em que possibilita articular ensino, pesquisa e extensão na construção do papel social da universidade (CASTRO et al, 2018).

Ressaltamos a necessidade de maior articulação e apoio das instituições envolvidas, dado que a realização deste evento foi um passo importante para o fortalecimento da formação científica de nossas crianças e jovens, do processo de aprendizagem nas escolas, sobretudo, no desenvolvimento intelectual e humano dos professores e estudantes das instituições de educação básica e de ensino superior e técnico da Mesorregião do Baixo Amazonas, bem como para a ampliar o papel social da UFOPA junto a sociedade local e regional.

737

5 REFERÊNCIAS

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da Feira de Ciências “Vida em Sociedade” se concretiza. **Revista Ciências e Educação**, v. 16, n.1, 2010. (p. 215-233).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb**, Brasília: MEC/SEB, 2006.

CASTRO, C. S. et al. Jornada Científica e Cultural na escola: análise de uma experiência em parceria com a universidade. **VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. VII ENEBIO. Belém, 2018.

DEL PRETTE, A; DEL PRETTE, Z.A.O. **Competência social e habilidades sociais; manual teórico - prático**. Petrópolis-RJ. Editora Vozes, 2017.

FARIAS, L.N. **Feiras de Ciências como oportunidades de (re) construção do conhecimento pela pesquisa**. Belém, NPADC/UFPA, 2006 (dissertação de mestrado).

FARIAS, L. N.; GONÇALVES, T. V. O. Feiras de Ciências como oportunidade de (Re)Construção do Conhecimento pela Pesquisa. **VIII ENPEC**, 2011.

FIGUEIREDO, N. G.. **A sustentabilidade de um Centro de Ciências no interior da Amazônia: o CPADC de Santarém-Pará**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, SP, 2016.

FILHO, I. L. Prefácio. um. In. RIBEIRO. F. A. S. **Como organizar uma feira de Ciências**. Natal: infinita imagem, 2015.

GOUW, A. M. S.; BIZZO, N. M. V. A percepção dos jovens brasileiros sobre suas aulas de Ciências. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 60, p. 277-292, abr./jun. 2016

GONÇALVES, T. V. O. **Ensino de Ciências e Matemática e formação de professores: Marcas da diferenças**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação – Campinas, SP, 2000.

_____. Educação Em Ciências e Comunidade: Investigando a construção de saberes em ensaios de professores na Amazônia Brasileira, Acerca De Uma Prática Docente Diferenciada. **Revista da ABRAPEC**, 2004.

_____. NEVES, S. R. G. **Feiras de Ciências**. São Paulo: Revista do Ensino de Ciências, nº 24, 1989.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. Feira de ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/178.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

MANCUSO, R.A. FEIRAS DE CIÊNCIAS: produção estudantil, avaliação, consequências. **Contexto Educativo: Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías**. ISSN-e 1515-7458, Nº 6, abril 2000.

RIBEIRO, F. A. S. **Como organizar uma Feira de Ciências**. Natal: Infinita imagem, 2015.

O ENSINO DE QUÍMICO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS COM AUXÍLIO DO SIMULADOR INTERATIVO

Alessandra Cunha Melo^a, Josimara Cristina de Carvalho Oliveria^b, Ivanise Maria Rizzatti^b
^{a, b, c} Universidade Estadual de Roraima - UERR

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Educação de Jovens e Adultos;
Simulador Interativo;
Sequência Didática;
Aprendizagem Significativa.

E-mail:

^a alessandraxmelo@yahoo.com.br

^b josi903@yahoo.com.br

^c niserizzatti@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a utilização o simulador interativo gratuito “Montando um átomo” com estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), e como a prática pedagógica auxiliada pelas TIC’s pode contribuir para a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2016 com 16 estudantes do 1º ano do Ensino Médio da EJA da Escola Estadual José de Alencar em Rorainópolis/RR. Tratou-se de uma pesquisa participante de abordagem qualitativa e descritiva, que teve como instrumento de coleta de dados o uso de formulários, questionários, observação e diário de bordo. O diagnóstico revelou que todos os participantes tinham conhecimentos sobre tecnologia e manuseio de computadores e internet. Verificou-se o conhecimento prévio dos estudantes no que se refere aos conceitos do estudo de átomos; estrutura atômica; símbolos dos isótopos; núcleos atômicos; formação de íons; orbitais e tabela periódica. A partir desses dados elaborou-se uma sequência didática, baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, com o uso do simulador interativo - PhET. Ao final, realizou-se uma avaliação sobre a influência da proposta do simulador na aprendizagem dos estudantes, e como resultado observou-se um melhoramento no conhecimento dos alunos sobre o conteúdo estudado e a facilidade que os alunos tiveram em usar o simulador, se envolvendo e aprendendo. Os objetivos foram alcançados e o simulador auxiliou os estudantes na aprendizagem do conteúdo de atomística.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte da experiência como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, vinculado à Universidade Estadual de Roraima, Campus Rorainópolis, vivenciado na Escola Estadual José de Alencar, onde foram desenvolvidos diversos projetos, dentre os quais este relacionado à utilização das tecnologias da informação e comunicação voltadas à educação.

Diante da realidade escolar onde os alunos passam mais tempo no celular do que focados no que está sendo ministrado em sala de aula, usando tablets e computadores nos mais diversos ambientes, tem-se a necessidade de os professores se adaptarem a essa nova realidade,

se utilizando dessas distrações como ferramentas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Seguindo nesta linha pode-se trabalhar com as TIC's (Tecnologias da Informação e Comunicação) em prol da educação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), orientam para a necessidade de os conteúdos abordados nas aulas de química respeitem as diferentes habilidades de aprendizagem dos alunos (BRASIL, 1998). Desta forma, cabe ao professor buscar diferentes alternativas de tornar o ensino de química mais prazeroso e interessante, ainda mais quando se trata de estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Nesta direção, Chassot (2004, p.17), destaca o desafio de o professor apresentar um ensino que “sirva para o exercício de uma cidadania mais crítica”, que ajude “a transformar o mundo, mas transformá-lo para melhor”. E acrescenta ainda, que “não é sem razão que se tem recomendado às professoras e aos professores que ensinem menos, mas que os poucos conteúdos escolhidos tenham uma real utilidade na vida de alunas e alunos (CHASSOT, 2004).

Ressalte-se que a atividade educacional ocorre através de um processo cooperativo entre professor e aluno, portanto é necessário despertar neste último o interesse e descobrir suas motivações, a fim de proporcionar a ele experiências úteis, de tal forma que o próprio aluno ajude no processo de construção do planejamento de aulas através da informação de suas peculiaridades e pela integração de interesses de ambas as partes.

Nesse contexto surgiu a ideia de utilizar o simulador interativo “Montando um átomo” como fonte de aprendizagem nas salas de aulas da Educação de Jovens e Adultos, precisamente no laboratório de informática e seus computadores, visto que no campo educacional, o computador vem sendo utilizado tanto para ensinar sobre computação, como para ensinar sobre qualquer outro assunto. Se utilizando assim desta tecnologia não como máquina de ensinar, mas, como uma nova ferramenta educacional, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino.

Assim, levanta se a questão sobre a influência que a utilização dos simuladores interativos na Educação de Jovens e Adultos (EJA) pode exercer no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, essa pesquisa tem como objetivo investigar se o simulador interativo “Montando um átomo” contribuir para a aprendizagem dos conceitos de átomos; estrutura atômica; símbolos dos isótopos; núcleos atômicos; formação de íons; orbitais e tabela periódica, com estudantes do 1º ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da Escola Estadual José de Alencar em Rorainópolis/RR.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, pesquisa descritiva e participante. Como instrumentos de coleta de dados, utilizou-se a observação direta, e os registros da observação foram feitos através de notas no diário de campo e registros fotográficos. Foram aplicados três questionários, sendo os dois primeiros de diagnóstico e avaliativo sobre os conteúdos envolvendo átomos, contendo duas questões abertas e três fechadas cada um, e por último um questionário contendo cinco questões abertas para os alunos avaliarem o simulador. Na mesma linha, utilizamos dois formulários, um direcionado aos alunos e o outro direcionado ao professor titular da turma.

A população foi composta por 16 estudantes do 1º ano do Ensino Médio da EJA da Escola Estadual José de Alencar da cidade de Rorainópolis, sul do estado de Roraima, com faixa etária entre 18 e 21 anos, a amostra foi intencional, pois a seleção foi baseada no conhecimento sobre a população e o propósito do estudo. Assim, a turma participante do projeto foi sugerida pela professora de química titular que destacou a dificuldade que era trabalhar com a turma e salientou a necessidade de aplicar na mesma uma metodologia diferenciada, vinculada a ludicidade, que de alguma forma motivasse os alunos ao estudo.

A proposta foi aplicar o simulador interativo na EJA como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem nos conceitos envolvidos no estudo de átomos; estrutura atômica; símbolos dos isótopos; núcleos atômicos; formação de íons; orbitais e tabela periódica, por meio do desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática.

Segundo Zabala (1998, p. 18) uma sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos estudantes”. Para Araújo (2013) é uma forma de o professor estabelecer as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais.

A sequência didática foi composta de três fases constituídas de várias etapas descritas a seguir.

Primeira fase (Análise de recursos)

1º Etapa: Verificou-se a disponibilidade dos recursos e diagnóstico sobre o uso do simulador interativo que estivesse disponível na internet, de forma gratuita e de fácil manuseio. Assim, escolheu-se o simulador interativo “MONTANDO UM ATOMO” da plataforma “PhET” como software padrão para a efetivação da pesquisa. O acesso a esse simulador interativo pode ser realizado através da internet no endereço:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/build-an-atom. Este simulador pode ser baixado no computador (download gratuito - Java ou flash) ou ser utilizado online.

A escolha das simulações se baseou no plano de ensino anual disponibilizado pela professora titular da disciplina de Química para o 1º ano do Ensino Médio da EJA, visando uma integração entre a teoria e a parte prática a fim de contextualizar o conteúdo estudado em sala de aula.

O Simulador interativo “Montando um átomo” aborda os conteúdos: átomos; estrutura atômica; símbolo dos isótopos; núcleos atômicos; formação de íons; orbitais e tabela periódica. O simulador possibilita construir um átomo com todos os prótons, nêutrons e elétrons necessários, mostrando as mudanças ocorridas no elemento quanto a sua massa e sua carga. Além disso, oferece um jogo para testar os conhecimentos adquiridos.

Os objetivos de aprendizagem do simulador são: usar o número de prótons, nêutrons e elétrons para desenhar um modelo do átomo, identificar o elemento, e determinar a massa e a carga; prever como a adição ou a subtração de um próton, nêutron ou elétron mudarão o elemento, a carga e a massa; usar o nome do elemento, massa e carga para determinar o número de prótons, nêutrons e elétrons; definir próton, nêutron, elétron, átomo e íon; criar um símbolo isotópico para um átomo a partir do número de prótons, nêutrons e elétrons.

2º Etapa: Incidiu na análise dos recursos mínimos necessários para a execução da pesquisa e se a escola possuía tais recursos estruturais e de mídia, como o laboratório de informática equipado e aparelho de data show. Assim, notou-se que a escola mencionada possui uma sala de informática, algo essencial para a realização da pesquisa. Porém, com poucos equipamentos em funcionamento, como o mínimo necessário para a aplicação da pesquisa. No caso, apenas cinco computadores se encontravam em perfeito estado de uso.

3º Etapa: Aplicação do formulário direcionado aos alunos com perguntas relacionadas à vida social e escolar como: a idade, quantas vezes tinham efetuado matrícula na série pesquisada, os motivos que levaram a desistir da escola, os conhecimentos básicos de informática, uso de computadores e acesso à internet. Ou seja, sobre o conhecimento e acesso dos alunos pesquisados aos meios de comunicação, principalmente ao computador e a internet; verificando, na amostra estudada, o interesse pela disciplina de química e pela informática; a finalidade do uso do computador e da internet e onde eles tinham acesso a tais recursos de informática.

Aplicação do formulário direcionado à professora titular da turma pesquisada, com a finalidade de investigar sua formação acadêmica (graduação e/ou pós-graduação), saber se a

professora foi capacitada para ministrar aulas em turmas tão diferenciadas como são as da EJA, e seu conhecimento e envolvimento com as tecnologias.

4º Etapa: Aplicação do questionário diagnóstico que teve como objetivo identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre os conteúdos envolvidos no estudo de átomos; estrutura atômica; símbolos dos isótopos; núcleos atômicos; formação de íons; orbitais e tabela periódica, após as aulas da professora titular que utilizou a metodologia tradicional para o repasse da teoria. Na ocasião o pesquisador teve a chance de fazer uma análise sobre a estrutura cognitiva dos alunos, ou seja, seus subsunçores, que conforme Ausubel é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa.

Segunda fase (Simuladores)

1ª Etapa: Introdução ao simulador interativo na turma pesquisada. Com a utilização de recurso multimídia (Data show), foi explicado como funciona o simulador, suas vantagens e a importância de sua utilização.

2ª Etapa: Nesta etapa foi instalado nos computadores do laboratório de informática o simulador interativo necessário para a complementação dos conteúdos selecionados e já trabalhados pela professora em sala de aula. O software foi instalado pelos estudantes.

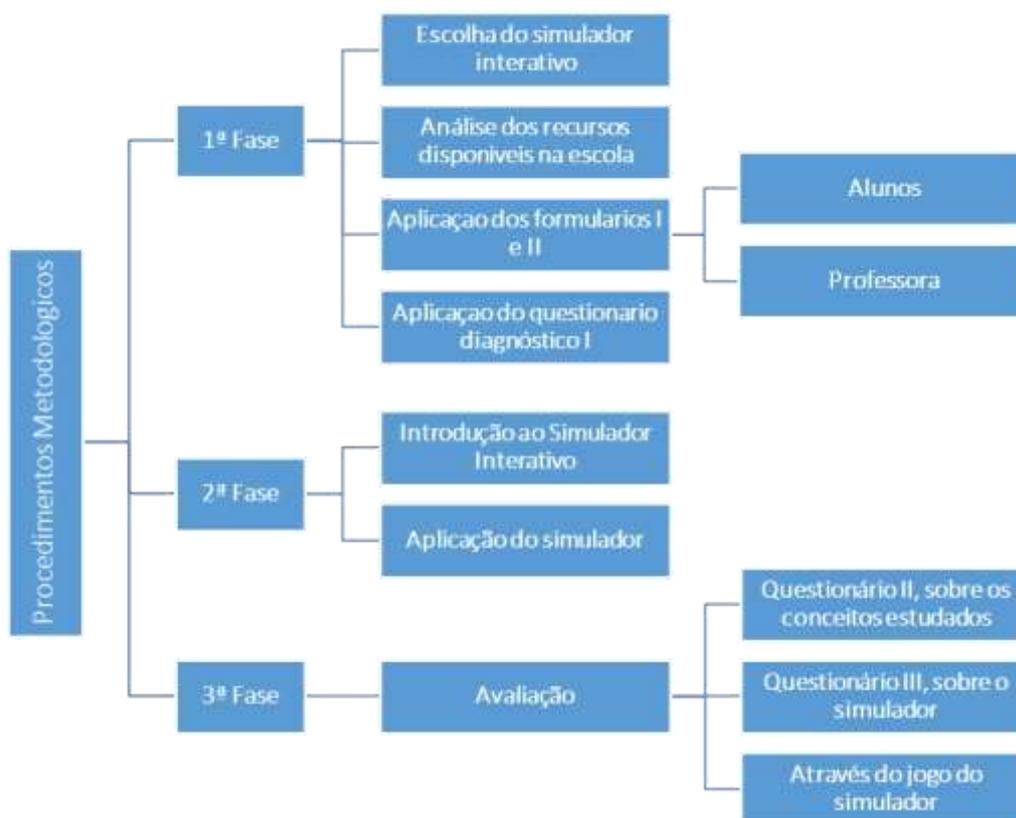
Pela quantidade de alunos na turma e a quantidade de computadores em funcionamento, fez-se necessário que os alunos trabalhassem em dupla e em alguns casos em trio em um mesmo computador.

Terceira fase (Avaliação)

Finalizando o processo, a avaliação foi realizada de três maneiras, aplicação de um questionário avaliativo sobre os conteúdos do estudo do átomo, tabela periódica e formação de íons com o intuito de verificar a aprendizagem dos alunos. O questionário avaliativo foi similar ao questionário diagnóstico, ambos com questões elaboradas baseadas nos conteúdos estudados. Avaliação através do jogo do simulador, o jogo que o simulador oferece tem quatro níveis, quanto maior o nível mais difícil é a simulação a ser realizada pelo estudante. Neste ponto foi avaliada a evolução do aluno no entendimento dos conteúdos. Questionário avaliativo relacionado ao simulador, onde os alunos avaliaram as simulações, a interatividade do simulador, a contribuição do simulador para sua aprendizagem.

Na figura 1 é apresentada a sequência didática na forma de um mapa simplificado.

Figura 1 – Procedimentos Metodológicos adotados com os estudantes do 1o ano da Educação de Jovens e Adultos da Escola Estadual José de Alencar, Rorainópolis, Roraima.



Fonte: Melo (2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o formulário investigativo a turma pesquisada era composta inicialmente por 27 alunos, porém com o decorrer do semestre restaram apenas 16 alunos, devido à evasão escolar, sendo assim, o projeto foi aplicado aos 16 estudantes, com faixa etária entre 18 e 21 anos de idade, onde 31,25% cursavam o 1º ano do Ensino Médio pela segunda vez, 56,25% pela terceira vez, 6,25% pela quinta vez e 6,25% pela sétima vez. Esse resultado indicou que se trata de uma sala formada exclusivamente de repetentes e tida como uma sala difícil de se trabalhar.

Os argumentos eram unânimes quando questionados sobre o motivo das desistências anteriores, todos disseram que era por falta de interesse, não pela disciplina de química, mas pela escola em geral. E alguns apontaram preguiça, falta de transporte (moradores da zona rural), reprovações anteriores e até mesmo a mudança de cidade. Lembrando ainda que a maioria dos alunos são casados, com filhos e trabalhadores.

Para Cerrati (2008) às vezes a ausência de interesse dos alunos manifestada na evasão escolar é uma forma de mascarar sua incapacidade para se esforçar, porém, em alguns momentos, as coisas não são exatamente assim. O aluno talvez fizesse algum esforço se

entendesse que os conteúdos da aprendizagem são atrativos, úteis, conectados, com sua vida, atraentes o suficiente para que o esforço valha a pena. Então, o que se estuda tem que ter significado para o aluno, senão o estudo se torna chato e desmotivador. Assim, muitos que terminam o ensino médio, o fazem apenas para ter o diploma.

Referente aos itens de informática, apenas 6,25% dos alunos tem computador em casa e tablete, porém 100% têm acesso à internet no celular e em Lans house. Todos têm conhecimentos básicos de informática, sendo que 25% tem curso de informática. Esse resultado é interessante e mostra que boa parte dos estudantes já fez curso de informática e estão preocupados com sua formação e atualização para o mercado de trabalho.

Quanto à finalidade do uso do computador, todos afirmaram que utilizam para trabalhos escolares e para lazer, e destes 100%, 25% fazem uso para jogos e apenas 6,25% usa para o trabalho.

Focando sobre o uso da internet e para fins de comparação com as respostas da questão anterior, todos os estudantes disseram que fazem pesquisas, trabalhos escolares e tem acesso a redes sociais, 12,5% também jogam online e 25% utilizam para outros fins (compra, venda, pagamentos de contas, entre outros). Comparando com as respostas anteriores, obtiveram-se informações complementares e mais específicas indicando outros usos, redes sociais e jogos online. Os questionários foram anônimos, mas pelas porcentagens verifica-se que 25% fizeram curso de informática e 25% efetuam compras e vendas pela internet.

Ainda no mesmo formulário investigativo, os estudantes informaram qual a frequência do uso do computador, onde 50% usa o computador diariamente, 37,5% usam uma a três vezes na semana e 12,5% uma vez por mês. De acordo com os relatos, os alunos não utilizam com mais frequência o computador porque não têm acesso ao laboratório de informática da escola, pois só poderiam usar o laboratório com o auxílio de um supervisor e também que até o momento nunca tiveram aula nesse laboratório.

Pelos dados, esses 12,5% são dependentes de seus aparelhos celulares para o acesso à internet diariamente, portanto, para fazer seus trabalhos e pesquisas. Apesar dos ótimos aparelhos celulares contemporâneos, ainda é mais fácil o manuseio e a leitura através dos computadores. Sendo assim, é possível que esses estudantes tenham mais dificuldades para fazer alguns de seus trabalhos escolares. Além disso, uma parte pertinente foi que todos os alunos nunca tinham manuseado um simulador interativo, apesar de serem gratuitos e facilmente encontrados na rede. Isso mostra que o interesse da maioria dos estudantes não está na busca de conhecimentos além da sala de aula, uma vez que as tecnologias atuais permitem que os estudantes se tornem mais ativos em relação à busca de conhecimentos, mas isso depende

do interesse desse estudante. Sendo assim, o papel do professor é muito importante para nortear e dar significado ao que o aluno aprende e tem a possibilidade de aprender.

A perspectiva de possibilidade de utilização das TIC não deve ser ignorada no ensino de química e, inclusive, com estudantes da EJA, pois as TIC estão presentes modificando o cotidiano da sociedade, as relações humanas e noções de espaço e de tempo, permitindo que “as informações sejam manipuladas de forma extremamente rápida e flexível, envolvendo praticamente todas as áreas do conhecimento sistematizado” (SANTOS, 2002, p.114). Pois, a exploração de recursos tecnológicos como o computador e a internet na educação faz parte da realidade de boa parte dos professores da educação básica, no caso tem muitos professores que não se utilizam dessa ferramenta pedagógica, assim, o uso das TIC's precisa ser pensado com vistas à fazer parte de toda comunidade escolar e na criação de conceitos que favoreçam uma aprendizagem significativa.

O formulário aplicado à professora titular teve seis questões, buscando traçar seu perfil. A professora é licenciada em Química e terminou recentemente a graduação e ainda não iniciou uma pós-graduação. Afirmou que não tem nenhum direcionado a EJA, que tem conhecimento básico de informática, e que ainda não utilizou o laboratório de informática pelo pouco tempo que ministra aula na escola. A professora também relatou que não tem nenhum conhecimento referente a simuladores, e não sabia como funcionava e nem sua extensão educacional.

Para Arbache (2001), na EJA o professor tem que ter conhecimentos específicos no que diz respeito ao conteúdo, metodologia, avaliação, recepção, para trabalhar com esse público tão diverso tanto nas diferenças de idades, como no grau diversificado de cultura.

Sendo assim, o educador precisa de um aparato mais diversificado para estar trabalhando com um público tão complexo como é o da Educação de Jovens e Adultos.

Na primeira aula foi apresentado o simulador aos alunos e a professora regente e uma estagiária, explicado seu funcionamento, vantagens e importância de sua utilização. Durante a apresentação, os alunos tiveram a oportunidade de tirar dúvidas referentes ao simulador e foi possível esclarecer os detalhes sobre o trabalho a ser desenvolvido. Explicar a importância dos simuladores e o uso das TIC's na pesquisa.

Tanto a professora quanto a estagiária participaram ativamente ao incentivar e instigar os alunos a conhecer o simulador interativo. O impacto inicial foi bem positivo, pois os alunos se mostraram interessados e participativos.

Analisando o questionário I, aplicado antes do simulador interativo com o intuito de investigar o conhecimento que o aluno assimilou com a aula tradicional, chegou-se aos

seguintes resultados: No primeiro questionamento sobre o que seria um átomo, 50% não responderam, 25% acertaram e 25% responderam errado.

Na segunda questão referente à quantidade de famílias na tabela periódica, 93,75% acertaram e o restante errou. Na terceira questão sobre a formação de íons apenas 25% acertaram a questão. Continuando, na quarta questão de cunho objetivo sobre a formação de íons, apenas 6,25% acertaram. E na última questão também objetiva referente à tabela periódica, 31,25% acertaram.

A média de acertos das cinco questões do questionário diagnóstico ficou por volta de 36,25%. Lembrando que esse questionário foi baseado no conteúdo do primeiro bimestre do 1º ano EJA do Ensino Médio, após as aulas tradicionais ministradas pela professora titular.

Nesse sentido, descobrir os conhecimentos prévios dos estudantes é muito importante, uma vez que permitem que os novos conhecimentos apresentados pelo simulador interativo sejam ancorados no conhecimento que os estudantes já possuem, tornando esse conhecimento significativo para o aluno. Segundo Moreira (2006), a aprendizagem significativa acontece quando os alunos têm os subsunçores necessários para que se ancorem a eles os novos conceitos. Pontos de ancoragem relevantes já existentes na estrutura cognitiva dos estudantes. Então, após a análise do questionário diagnóstico, elaborou-se uma sequência para a aplicação do simulador, que será descrita a seguir.

Na aplicação do Simulador Interativo, os alunos foram levados ao laboratório de informática e instruídos a baixar o simulador interativo, porém o mesmo simulador tem a opção de ser utilizado online, a diferença entre ambos está apenas nas cores. Como os alunos poderiam optar, escolheram simular online.

Os alunos ficaram dispostos em duplas e em trios, pois a quantidade de computadores em funcionamento não era suficiente para ficarem individualmente. Observou-se que, como os alunos estavam socializando o computador, tiveram a oportunidade de discutirem a tarefa que estavam realizando, um ajudando o outro, interagindo.

Depois da aplicação das simulações os estudantes responderam o questionário II com questões semelhantes ao anterior com o intuito de averiguar os novos conhecimentos. Quando questionados sobre o que era um átomo, 68,75% acertaram a resposta, 18,75% errou e 12,5% deixaram o item em branco. Aqui, após a aplicação do simulador, a quantidade de acertos foi de 68,75% versus 25% antes do simulador; e de erros foi de 31,25%, versus 25%. Esse resultado indicou uma sensível melhora do entendimento do conteúdo, mas o ponto mais importante foi uma maior participação dos alunos na tarefa de se dispor a responder o questionário.

Na segunda questão, perguntou-se quantos períodos têm a tabela periódica. E todos os alunos acertaram. Esse resultado mostrou que os 6,25% que inicialmente tinham errado essa questão, após o simulador, adquiriram esse conhecimento. Isso indica que o simulador pode ser uma ferramenta para revisão e estudo dos conteúdos.

A terceira questão baseada no conteúdo de formação de íons. A pergunta foi referente ao elemento químico Sódio: O íon de Na^+ contém? Esta questão era objetiva, onde os alunos tinham que responder as quantidades de partículas de prótons, elétrons e nêutrons constituintes deste íon. Desde modo, 18,75% dos alunos conseguiram interpretar a questão de forma correta. Essa questão é mais complexa e esse método possibilitou aumentar, mesmo que muito pouco, a porcentagem de respostas corretas. Talvez a utilização de outro simulador ou mesmo de um jogo possa incentivar os outros 81,25% a entenderem essa parte do conteúdo, tão importante para o segundo ano do ensino médio, porém não há tempo hábil para isso. Sendo este um fator muito desfavorável da EJA. A pesquisadora acredita que para sanar essa problemática da defasagem de conhecimentos, a EJA deveria ser reestruturada e dividida por faixa etária e, assim, estudantes com a idade da turma pesquisada, deveria ter sua matriz curricular com a mesma duração que a do ensino médio regular, uma vez que esses estudantes não estão com a idade muito defasada e poderiam ter mais tempo de estudo.

Na quarta questão perguntou-se: O átomo de um elemento químico possui 83 prótons, 83 elétrons e 126 nêutrons. Qual é, respectivamente, o número atômico e o número de massa desse átomo? Uma questão objetiva com cinco alternativas e apenas uma era verdadeira. Aqui, 50% dos alunos acertaram a questão.

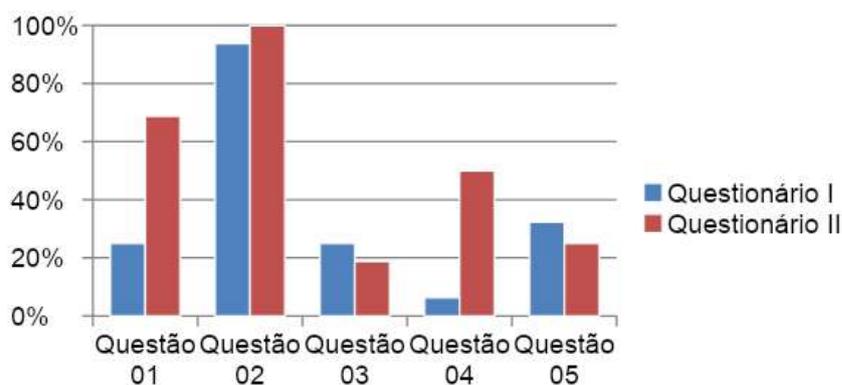
Já na quinta, perguntou-se para assinalarem qual item apresentava um gás nobre, e 25% dos alunos acertaram, 25% não responderam e os outros 50% erraram o item. Esse resultado apesar de não parecer satisfatório, foi interessante em se tratando da EJA em questão, que é uma sala com estudantes que apresentam muitas dificuldades e poucos subsunçores. Eles acertaram a quantidade de famílias, porém não conseguiram distinguir os elementos químicos presentes nessas famílias.

A média da turma no número de acertos das cinco questões do questionário avaliativo ficou por volta de 52,5%. Esse questionário foi baseado no conteúdo do primeiro bimestre do 1º ano EJA do Ensino Médio, semelhante ao questionário diagnóstico, porém aplicado após a utilização do simulador interativo no laboratório de informática.

Segundo Souza (2004), os recursos computacionais nas aulas de química representam uma opção provável, uma vez que pode colaborar no processo educacional e na contextualização da teoria e prática.

No gráfico 1, são apresentados os dados das porcentagens das respostas corretas antes (questionário I) e após (questionário II) a aplicação do simulador, mostrando que seu uso pode ser promissor como auxílio didático de revisão e estudo no entendimento da teoria.

Gráfico 1: Comparação das respostas corretas antes e após a aplicação do simulador “Montando um átomo”.



Fonte: Melo (2019)

Os índices aumentaram sensivelmente com exceção das questões 03 e 05, consideradas mais complexas. A média de respostas corretas antes da aplicação do simulador interativo era de 36,25% e que depois da aplicação o resultado mudou para 52,5%, indicando que este instrumento lúdico pode auxiliar no entendimento dos conteúdos e facilitar o estudo. A melhora observada foi pequena, mas indicativa de que a mudança de metodologia com a EJA é possível e necessária.

Pediu-se para os alunos avaliarem o jogo do Simulador Interativo que oferece quatro níveis, quanto maior o nível mais difícil é a simulação a ser realizada pelo estudante. Neste ponto foi avaliada a evolução do aluno no entendimento dos conteúdos, e observou-se que todos eles tiveram um bom resultado ao manusear o jogo, pois conseguiram resolver os problemas de todos os quatro níveis. Não tiveram a totalidade de acertos, mas alcançaram um bom rendimento e a melhoria da interação e da cooperação entre eles.

No questionário III são transpostos alguns julgamentos dos estudantes a respeito do simulador. Quanto a aceitação do simulador, a resposta foi unânime, 100% dos estudantes gostaram da parte visual do simulador interativo e a parte do simulador que mais gostaram foram a dos jogos e a diversão que ele proporcionou.

Aluno x disse o seguinte: “eu gostei de tudo, porém, mais legal foi o das carinhas que sorria quando eu acertava, e ficava triste quando eu errava”. Aluno y: “a parte que eu mais gostei foi que interagimos mais com os colegas”. Aluno z: “Eu gostei muito do jogo”.

A segunda questão buscou avaliar a interatividade do simulador, e os alunos disseram que o simulador foi de fácil manuseio, divertido e trouxe uma compressão do conteúdo de forma mais informal e bem mais fácil de aprender.

Quanto ao auxílio do simulador na compreensão dos conteúdos, novamente a resposta foi unânime e todos afirmaram que sim, e os argumentos apresentados foram que o simulador ajudou a esclarecer de uma forma visual as dúvidas que ainda tinham de forma divertida. Além de tornar o assunto mais atrativo.

Já no quarto item, a pergunta era se os alunos concordariam com o uso frequente dos simuladores nas aulas de química e o motivo que levaram a concordar. Todos os alunos investigados concordaram e apontaram como motivos que o uso do simulador facilitou o entendimento, chamou mais a atenção e despertou mais o interesse pelo conteúdo porque começaram a entender o que não entendiam antes.

Percebe-se que a EJA deve ser repensada e melhorada pelos órgãos competentes, mas para que isso vire realidade, os professores precisam pesquisar suas salas de aula e socializarem seus resultados. Assim, os números poderão provocar ações e mudanças nessa modalidade a fim de sanar a defasagem de conteúdos e de tempo que essa Educação sofre hoje. Na última questão os alunos teriam que dar uma nota de 0,0 a 10,0 para o simulador utilizado, e todos os alunos deram a nota máxima 10,0.

Para Pais (2002), o emprego dos recursos tecnológicos nas escolas e suas implicações positivas têm relação direta com o grau de interatividade estabelecido entre os alunos e as informações que os recursos fornecem.

O resultado mostrou que o simulador agiu como um importante auxílio didático à aula teórica, conectando conceitos que antes estavam dispersos na estrutura cognitiva dos alunos. Sendo assim, para muitos deles houve a ancoragem de novos conhecimentos e indícios de aprendizagem significativa.

A metodologia utilizada foi condicionada à aprendizagem por Recepção tendo em vista que os conhecimentos foram apresentados aos estudantes em sua forma final. Segundo Moreira (2010), aprender receptivamente diz que o aprendiz não precisa descobrir para aprender. Mas isso não implica passividade, pois, a aprendizagem significativa receptiva requer muita atividade cognitiva para relacionar, os novos conhecimentos com aqueles já existentes na estrutura cognitiva, envolvendo processos de captação de significados, ancoragem, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

Segundo Ausubel (1980) essa diferenciação progressiva implica que as ideias e conceitos mais gerais e inclusivos do conteúdo da matéria de ensino devem ser apresentados no

início da instrução e, progressivamente, diferenciados em termos de detalhe e especificidade. O autor também afirma que é mais fácil para o ser humano captar aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo, previamente aprendido, do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas, previamente aprendidas; e a organização do conteúdo de um corpo de conhecimento na mente de um indivíduo é uma estrutura hierárquica. Se a estrutura cognitiva é organizada hierarquicamente e a aquisição do conhecimento é menos difícil se ocorrer de acordo com a diferenciação progressiva, é possível programar a apresentação do conteúdo da mesma forma, a fim de facilitar a aprendizagem significativa.

Por outro lado, a programação do conteúdo deve não só proporcionar a diferenciação progressiva, mas também explorar relações entre conceitos e proposições, chamar atenção para diferenças e similaridades relevantes e reconciliar inconsistências reais ou aparentes. Isso deve ser feito para se atingir o que Ausubel chama de reconciliação integrativa. A reconciliação integrativa é, então, o princípio programático segundo o qual a instrução deve também explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças importantes e reconciliar discrepâncias reais ou aparentes. A diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são processos da dinâmica da estrutura cognitiva, tratados como princípios programáticos instrucionais potencialmente facilitadores da aprendizagem significativa.

4 CONCLUSÃO

O simulador interativo “Montando um átomo” foi aplicado de acordo com uma sequência didática previamente planejada, e atuou como uma ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem no estudo de átomos; estrutura atômica; símbolos dos isótopos; núcleos atômicos; formação de íons; orbitais e tabela periódica, no 1º ano do Ensino Médio da EJA da Escola Estadual José de Alencar em Rorainópolis/RR. Os alunos pesquisados tinham conhecimentos de informática, sabiam manusear com destreza o computador e utilizar a internet. Assim, ficou bem mais fácil a aplicação do simulador, já que os alunos tinham os conhecimentos básicos da computação.

Os resultados indicaram que apesar do simulador se mostrar promissor no processo de ensino e aprendizagem na EJA, ainda é preciso maior planejamento a fim de incentivar a totalidade dos estudantes a perceberem a importância do conhecimento de química em suas vidas pessoais e profissionais.

Assim, com o planejamento e execução da sequência didática utilizando recursos multimídia, na visão ausubeliana de aprendizagem significativa, foi possível proporcionar aos

estudantes a organização de ideias e informações partindo dos conceitos mais gerais em direção às suas especificidades e explorando-se semelhanças e diferenças entre os conceitos envolvidos no estudo de átomos; estrutura atômica; símbolos dos isótopos; núcleos atômicos; formação de íons; orbitais e tabela periódica. O simulador interativo “Montando um Átomo” mostrou-se eficaz como uma ferramenta educacional capaz de auxiliar na ancoragem de novos conhecimentos.

O simulador contém os requisitos essenciais apontados na Teoria da Aprendizagem de Ausubel, sendo um material potencialmente significativo, capaz de criar pontes entre as tecnologias da informação e comunicação e os conhecimentos químicos, além de despertar no estudante uma predisposição para o novo conhecimento. Além disso, é uma ferramenta lúdica que provoca momentos de descontração em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ARBACHE, A. P. B. A formação do educador de pessoas jovens e adultas numa perspectiva multicultural crítica. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Papel Virtual, 2001.
- Ausubel, D.P.; Novak, J.D.; Hanesian, H. Psicologia educacional. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução de Eva Nick et al. 2 ed de Educational psychology: a cognitive view, 1980.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Ciências. Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CHASSOT, A. Ciências e Humanismo. Revista de ensino de ciências e matemática on-line. Ulbra. v.6, n .2 p.7-18, jul./dez 2004. Disponível em: . Acesso em: 10 de ago. de 2019.
- DIEHL, A. A. Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- FERREIRA, V. F. As tecnologias interativas no ensino. Química Nova, Rio de Janeiro, p.780-786, mar. 1998.
- MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. 2 ed. São Paulo: EPU, 2010.
- MOREIRA, M.A.; Masini, E.A.F.S. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.
- PAIS, L. C. Educação escolar e as tecnologias da informática. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- SOUZA, M. P. de et al. Desenvolvimento e Aplicação de um Software como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem de Química. Rio de Janeiro: UERJ, 2004.
- ZABALA, A. A prática educativa. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

TABUADA DA CIÊNCIA COMO FERRAMENTA LÚDICA E PEDAGÓGICA COM ALUNOS 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA MUNICIPAL EM BOA VISTA/RR

Rosana Cleia de Carvalho Chaves^a, Ivanise Maria Rizzatti^b, Noelson Freitas Nascimento^c

^aUniversidade Estadual de Roraima - UERR

^bUniversidade Estadual de Roraima - UERR

^cUniversidade Estadual de Roraima - UERR

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Atividade Lúdica
Interdisciplinar
Aprendizagem

E-mail:

^arosanacleia@gmail.com a

^bniserizzatti@gmail.com b

^cnoelsonfreitas@hotmail.com c

Eixo Temático: 2

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Este artigo traz abordagens sobre a Tabuada da Ciência enquanto recurso pedagógico para facilitar a aprendizagem de conteúdos interdisciplinar referenciando o meio ambiente, operações: adição, subtração, escrita e leitura. Dessa forma, objetiva-se analisar as contribuições da utilização da tabuada da Ciência no processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental em uma Escola Municipal em Boa Vista/RR. Neste foco, questiona-se: Como a relação entre a tabuada da Ciência enquanto recurso pedagógico pode contribuir para a facilitação da aprendizagem dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental? Para tanto, a pesquisa configurou-se em uma abordagem qualitativa, pesquisa do tipo descritiva, indutiva e participante, tendo como sujeitos uma turma de 30 estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal, localizada na Zona Oeste do Município de Boa Vista- RR. Em suma, as evidências da pesquisa em questão, pontuaram que, as atividades lúdicas, dinamizam as atividades interdisciplinares, assim como também, oportunizam as crianças, possibilidades de aprendizagens contextualizando os conteúdos a ascensão de novas descobertas.

INTRODUÇÃO

Nutrimos o entendimento, que a educação é um processo contínuo, vinculado ao desenvolvimento, ampliação social e aspectos integrais do ser humano, possibilitando condições de pensar, refletir, agir para solucionar diversas situações cotidianas. Para tanto, compreendemos que a educação nos envolve em um processo de socialização que requer o

envolvimento e a sensibilização em adquirir novas formas de ser, estar e de compreender o outro.

Pensar nesta forma de educação, é refletir em um processo de inserção do indivíduo na sociedade, assim como também, na possibilidade de intervir e transformar a sua realidade.

Partindo desse pressuposto, percebe-se que a educação desempenha uma função importante no que se refere às possibilidades e alternativas quanto à compreensão sobre os conteúdos, ampliando assim, novas experiências e aprendizagens.

PRINCÍPIOS DO ENSINO EM CIÊNCIAS PARA A APRENDIZAGEM DAS CRIANÇAS

Considerando a importância do Ensino em Ciências para a formação do indivíduo, percebe-se que, este ensino, deve-se iniciar desde a infância, tendo em vista que, é a fase inicial de formação sistematizada do indivíduo, favorecendo uma melhor compreensão do mundo ampliando suas vivências e experiências.

Dessa forma, para que tudo isso ocorra, faz-se necessário uma prática que promova a inserção de metodologias, que busque auxiliar e aproximar o Ensino de Ciências com a realidade dos alunos.

Nesta concepção, deve-se estabelecer uma relação de interação entre o homem e a natureza, como processos indissociáveis na compreensão da criança sobre o mundo. O mundo onde as crianças vivem se constitui em um conjunto de fenômenos naturais e sociais inseparáveis, diante do qual elas se mostram curiosas e investigativas. Desde muito pequenas, pela interação com o meio natural e social no qual vivem, as crianças aprendem sobre o mundo, fazendo perguntas e procurando respostas às suas indagações e questões (BRASIL, 1998, p.163).

Como afirma Decroly (*Apud Ferrari, 2003*) “a criança tem um espírito de observação, basta não matá-lo”.

Nesta processo de escolarização, o importante é que a criança tenha oportunidades de envolver-se em situações investigativas, de experimentar, testar hipóteses, questionar, expor suas ideias e confrontá-las com as de outros (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007).

Nesse sentido, o papel do professor visa articular os conteúdos de forma interdisciplinar, propiciando um espaço favorável à descoberta, à investigação, instigando os alunos a levantar suposições e construir seu próprio conhecimento.

Nesta perspectiva, a escola visa à socialização e formação das pessoas e a transformação da sociedade, proporcionando situações em que o aluno prove de diferentes experiências e novas aprendizagens.

Dessa forma, entendemos como escola ativa favorece condições para o desenvolvimento das capacidades e habilidades que permitem as crianças e aos jovens uma conduta individual e social autônoma, consciente e responsável.

Partindo desse pressuposto, podemos analisar que a identidade da escola deve ser definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, ou seja, tem que ter uma adequação da escola à vida, bem como, auxiliar na construção de outros saberes, na medida em que os educadores contextualizem com outras vivências do aprendiz.

O Ensino de Ciências Naturais, deve fazer sentido para o aluno e ajudá-lo a não apenas compreender o mundo físico bem como, reconhecer seu papel como participante de decisões individuais e coletivas. Ensino de Ciências deverá estar contextualizado com a vida prática do aluno, isto porque, o educador, quase sempre reproduz em sala de aula as atividades presentes nos livros didáticos, sem refletir a respeito do conteúdo, se o mesmo é ou está sendo significativo para as crianças (OVIGLI E BERTUCCI 2009).

A análise de autores citados retrata evidências na realidade educacional com vistas na função do professor para com a sociedade, exigindo maior desempenho em sua atividade e na postura profissional imbuídos em conhecimentos de sua formação, articulando os saberes teóricos e práticos.

Segundo Perrenoud (2001, p. 44), “o professor é um profissional do ensino, praticante reflexivo, essa dinâmica é orientada e midiaticizada pela percepção do seu papel, da sua atuação ligadas ao investimento de toda formação”.

Diante das abordagens apresentadas compreendemos que o papel do educador é de grande relevância, pois assume a ação educativa no qual exerce a mediação entre o ensino e a aprendizagem.

Diante disso Krasilchik (2004, p. 184) enfatiza:

O docente, por falta de autoconfiança, de preparo ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade tomando-se simplesmente um técnico.

Esse entendimento, possibilita as condições para que o aluno desempenhe sua ação de aprender de forma participativa nas diferentes situações do cotidiano escolar, mediando, facilitando, promovendo situações de aprendizagens, intervindo e contribuindo para o desenvolvimento e o sucesso do aluno.

Concordamos com Bizzo (2004, p. 43) quando diz:

Para que a aprendizagem dos assuntos de Ciências se efetive, o conhecimento e a compreensão dos educadores das teorias da educação que tratam do ensino e da aprendizagem se mostram necessárias, a importância desses saberes no desempenho de suas competências e na qualidade da aprendizagem é essencial, porque os leva a fundamentarem e refletirem em suas práticas, auxiliando e consolidando nos seus planejamentos os objetivos a que pretendem chegar, bem como, os caminhos a tomar com as tarefas a realizar, junto à aprendizagem de seus alunos.

A esse profissional cabe assumir o investimento de responsabilidade pessoal, na tentativa de realizar uma prática profissional transformadora, ou seja, que possa atender as necessidades educacionais do mundo globalizado e assim contribuir para uma sociedade mais digna, criando espaços e possibilidades para a construção de autonomia e melhor qualidade de vida para todos.

Neste caso o professor necessita incorporar em seu planejamento os aspectos: O que ensinar? Como ensinar? Para que ensinar? Partindo desses questionamentos o professor saberá propiciar condições para que a criança desenvolva a autonomia de realizar atividades diversas de forma criativa, formulando questões e procurando respostas para suas diversas indagações.

Diante do exposto, se enquadra a tarefa do professor, tendo em vista que é uma das mais complexas do ser humano, neste caso, o contexto escolar permite uma série de experiências de maior relevância para as gerações, no que se refere à socialização o acesso à cultura, ao conhecimento, ao desenvolvimento de formas de perceber, raciocinar, valorar, questionar, construir, elaborar e aprender. São entre estes aspectos que se faz o desafio da prática docente, como uma atividade essencialmente humana.

Conforme as considerações relevantes ao papel do professor, Zabala (1998, p. 13) afirma:

Um dos objetivos de qualquer profissional consiste em ser cada vez mais competente em seu ofício. Na maioria das vezes esses profissionais conseguem essa melhora profissional mediante uma qualificação concebida através do conhecimento e de sua experiência.

É importante também salientar que a formação assume um papel que transcende o ensino, como enfatiza Ibernón (2002, p. 20).

A formação não é uma mera atualização científica, pedagógica e didática, e sim possibilidades de criar espaços de participação, reflexão e transformação, para que as pessoas aprendam, adaptem para poder conviver com as mudanças e as incertezas.

A formação também servirá de estímulo crítico ao constatar as enormes contradições da profissão e ao tentar trazer elementos para superar as situações perpetuadoras – a alienação profissional e o comodismo, isto é, ter uma postura de um “profissional” competente que desenvolva um trabalho voltado a gerenciar a sala de aula, comprometendo-se e objetivando o exercício de sua função.

Neste sentido, Ibernón (2002, p. 27) enfatiza: “o professor é um agente dinâmico cultural, social e curricular, capaz de tomar decisões educativas, éticas e morais, de desenvolver o currículo em um contexto determinado, e de elaborar projetos e materiais curriculares”.

O professor precisa assumir um compromisso político e social com o educando, tendo clareza do que significa socialmente o seu papel, enfatizando a sua compreensão social para a vida cotidiana.

Vale ressaltar, que a formação docente perpassa pela a formação permanente e continuada, para tanto, ambas são necessárias uma vez que, permeiam a reflexão nas ações de ensino-aprendizagem.

Neste aspecto, a formação permanente e continuada (IBERNÓN 2002, p. 67) deverá estar centrada em cinco grandes eixos:

1. A reflexão prático-teórico sobre a prática mediante a análise, a compreensão, a intervenção sobre a realidade. A capacidade do professor de gerar conhecimentos pedagógicos por meio da prática educativa.
2. A troca de experiência entre iguais para tornar possível a atualização em todos os campos de intervenção educativa e aumentar a comunidade entre os professores.
3. A união da formação a um projeto de trabalho.
4. A formação como estímulo crítico diante práticas profissionais como hierarquia, o individualismo [...] e práticas sociais como a exclusão à intolerância.
5. O desenvolvimento profissional da instituição educativa mediante o trabalho conjunto para transformar essa prática.

Quanto à importância dos cinco eixos, a capacidade profissional não esgota na formação técnica, mas alcançará práticas ligadas às concepções pelas quais se estabelecem as ações docentes, a qual terá como base a reflexão dos sujeitos sobre sua atuação docente de modo a permitir a realização de constante análise que oriente a prática pedagógica.

Desse modo, a formação docente consiste em um processo permanente de construção de conhecimentos, quer seja por meio de estudos, discussões, socialização ou troca de experiências. Diante do exposto, cabe ao professor deve desenvolver a capacidade de auto análise em repensar estratégias para estruturar suas intervenções pedagógicas, visando à fusão do ensino e aprendizagem com vistas no sucesso escolar do aprendiz.

Com este pensamento, Ghedin (2011, p. 155), faz alguns destaques sobre a importância da reflexão e o elemento que compõe o processo educativo.

Refletir sobre os conteúdos trabalhados, as maneiras como se trabalha a postura frente aos educandos, frente ao sistema social, político, econômico, cultural é fundamental para se chegar a um saber fundado na experiência. Deste modo, o conhecimento que o educador transmite aos educandos não é somente aquele produzido por especialistas deste ou daquele campo específico de conhecimento, mas ele próprio se torna um especialista do fazer (teórico-prático-teórico).

O mesmo autor acrescenta que: “o processo reflexivo não surge por acaso, ele é resultado de uma longa trajetória de formação que se estende pela vida, pois é uma maneira de se compreender a própria vida em seu processo” (Ghedin 2011, p. 16).

Nesta perspectiva, Perrenoud (2001, p. 58), destaca que:

Na atuação deste profissional permeará dois importantes conceitos relacionados: os saberes, e a competência profissional, os quais deverão estar articuladas na aquisição da concepção de aprendizagem. É importante que o professor seja pesquisador, prático e reflexivo, que analisa sua prática colocando questões reflexivas agindo e buscando rever constantemente suas ações, compreendendo assim o verdadeiro sentido de sua prática.

Neste contexto, a atuação docente é de fundamental importância pois implica na conquista de propostas didáticas e da intervenção que o professor fizer, no que se refere ao dever de contribuir para que todos os alunos tenham as mesmas possibilidades de aprender. Isso se advém quando o professor considera o aluno um todo, no seu aspecto social, cultural, cognitivo e outros.

Segundo Weisz (2004, p. 31) afirma que:

O conhecimento surge como resultado de um processo de ampliação, diversificação e aprofundamento, sendo inerente a própria concepção de aprendizagem que se vai buscar o conhecimento prévio que o aprendiz tem sobre o conteúdo.

No que diz respeito aos conhecimentos prévios dos alunos, Weisz (2004, p. 28) ressalta que: “o conhecimento não é gerado do nada é uma permanente transformação a partir do conhecimento existente”. O professor tem o papel de sujeito da ação educativa no

qual exerce a mediação entre o ensino e a aprendizagem, possibilitando condições para que o aluno exerça sua ação de aprender de forma participativa nas diferentes situações do cotidiano escolar, mediando e facilitando a aprendizagem promovendo situações de aprendizagem, intervindo e contribuindo para a evolução e o sucesso do aluno.

A esse respeito, Rios (2002, p. 26) enfatiza que:

A docência é um processo complexo que supõe uma compreensão da realidade concreta da sociedade, da educação, da escola, do aluno, do ensino, da aprendizagem, do saber, bem como um competente repensar e recriar do fazer na área da educação em suas complexas relações com a sociedade.

A competência profissional permite a construção e o discernimento em relação à clareza e coerência nas suas ações, com certa intencionalidade à proposta da aprendizagem, articulando teoria e prática. O que permeia em nossa educação é que cada ser é um ator envolvido em seu processo de aprendizagem, no qual acredite, possibilite e crie condições de aprender a aprender de fato.

Nesse contexto, entende-se que cabe ao professor dos anos iniciais, incentivar o espírito investigativo e a curiosidade epistemológica dos alunos, estimulando-os a levantar novas suposições, a questionar, confrontar ideias e construir, gradualmente, conceitos científicos acerca dos fenômenos naturais, dos seres vivos e das inter-relações entre o ser humano, o meio ambiente e as tecnologias (VIECHENESKI e CARLETTO, 2013).

Portanto, cabe ao professor propor atividades desafiadoras que levem ao aluno, elaborar, construir, reconstruir e experimentá-las em diferentes situações de aprendizagem, através de propostas didáticas que contribuam e possibilitem aos alunos as mesmas condições de aprendizagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa, foi realizada em uma turma de 30 estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental em uma Escola Municipal em Boa Vista/RR. Quanto a abordagem, apresenta de forma qualitativa, pesquisa: bibliográfica e pesquisa participante, onde buscou-se evidenciar diversos pensamentos de diferentes autores, através de levantamentos bibliográficos para embasar e orientar esta pesquisa em questão. Para mensurar as informações relevantes envolvendo a respectiva temática, foi aplicada uma sequência didática provendo atividades lúdicas envolvendo a tabuada da ciência, aos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental

em uma Escola Municipal em Boa Vista/RR. Dessa forma, apresentamos a sequência didática descrita no Quadro 1.

Quadro 01: Apresentação da Sequência Didática, contextualizando a Tabuada da Ciência, vinculando os conteúdos interdisciplinar referenciando o meio ambiente, operações: adição, subtração.

Sequência Didática			
Área de conhecimento: Interdisciplinar		Conteúdo: Plantas, suas partes e funções	
Público Alvo: Ensino Fundamental I	Série: 2º Ano	Total de Estudantes: 30	Total de Aulas: 05
Objetivos Geral: Analisar as contribuições da utilização da tabuada da Ciência no processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental em uma Escola Municipal em Boa Vista/RR.			
Específicos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a percepção dos estudantes sobre conteúdos interdisciplinares referenciando o meio ambiente, operações: adição, subtração; • Identificar as contribuições Tabuada da Ciência enquanto recurso pedagógico e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem; • Produzir desenhos sobre o meio ambiente articulando as operações: adição, subtração; • Despertar o interesse dos estudantes sobre conteúdos interdisciplinares, contextualizando os conteúdos sobre o meio ambiente e operações: adição, subtração; • Realizar operações: adição, subtração contextualizando os conteúdos aos problemas da vida urbana; • Realizar exposição de jogos pedagógicos, contextualizando os conteúdos sobre o meio ambiente e operações: adição, subtração; 			
Problemática:			
Etapas			
<p>01: Conversa informal e levantamento de questionamentos contextualizando os conteúdos sobre o meio ambiente e operações: adição, subtração;</p> <p>02: Discussão/diálogo sobre as contribuições da tabuada da Ciência enquanto recurso pedagógico para a aprendizagem dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental;</p> <p>03: Levantamento dos conhecimentos prévios e percepção dos estudantes, contextualizando as temáticas da vida urbana;</p> <p>04: Produção de desenhos sobre o meio ambiente articulando as operações: adição, subtração;</p> <p>05: Exposição de jogos pedagógicos contextualizando os conteúdos sobre o meio ambiente e operações: adição, subtração;</p>			
Recursos:			
Humanos: professor, alunos, funcionários da escola.			
Materiais: caderno, lápis, giz de cera, papel A4, cartolina, pincel, cola e fita gomada e etc.			
Avaliação: Será realizada através de relatos e registros por meio das atividades desenvolvidas			

Fonte: Pesquisadora principal, 2019.

De acordo com as atividades desenvolvidas por meio da Tabuada da Ciência enquanto recurso pedagógico vinculada aos conteúdos interdisciplinares referenciando o meio ambiente, operações: adição, subtração, vimos que, através da exploração da referida sequência didática, contribuiu significativamente para a aprendizagem dos estudantes, uma vez que, tais conteúdos foram explorados de maneira interdisciplinar, focalizando o processo de ensino e aprendizagem por meio de atividades lúdicas.

Dessa forma, a sequência didática aqui apresentada, pautou-se no planejamento focado no acompanhamento das etapas: Conversa informal e levantamento de questionamentos, Discussão/diálogo sobre as contribuições da tabuada da Ciência enquanto recurso pedagógico para a aprendizagem dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental, levantamento dos

conhecimentos prévios e percepção dos estudantes. Produção de desenhos e exposição de jogos pedagógicos contextualizando os conteúdos sobre o meio ambiente e operações: adição, subtração.

Portanto, vale ressaltar que, ensinar e aprender através do lúdico possibilitam que os alunos fiquem mais ativos a aprender de forma descontraída prazerosa e significativa. A esse respeito percebe-se que o professor deve ser o facilitador, o norteador e o sujeito ativo de situações que privilegiam a iniciativa, a criatividade e a cooperação entre as crianças em sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa ação de ensinar e aprender que o professor deve propiciar, enriquecer e valorizar as atividades lúdicas no âmbito escolar, introduzindo novas situações que tornem a aprendizagem mais interessante para as crianças, estimulando-as ao desenvolvimento, acompanhando sua evolução, as novas aquisições e as relações com outras crianças em aprender a aprender.

Corroborando com este pensamento Huizinga (1980, p.14) afirma que “através das atividades lúdicas, os alunos poderão exercer seu autoconhecimento, ativar a atividade espontânea, a criatividade e suas potencialidades”.

Nesta perspectiva, atividades lúdicas exercem a função desafiadora da criança, possibilitando não só um meio passatempo, e sim uma diversificação e ampliação de experiências provendo assim, a autonomia da aprendizagem em sala de aula

As informações descritas na Imagem 1: sobre a exploração das Atividades Lúdicas: Tabuada da Ciência estudantes visaram uma melhor compreensão acerca das contribuições da tabuada da Ciência para facilitar a aprendizagem de conteúdos: interdisciplinares referenciando o meio ambiente, operações: adição, subtração, escrita e leitura adição, subtração e multiplicação dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental em uma Escola Municipal em Boa Vista/RR.

Imagem 1: Exposição de jogos pedagógicos contextualizando os conteúdos sobre o meio ambiente e operações: adição, subtração; Atividades Lúdicas: Tabuada da Ciência.



Fonte: Pesquisadora principal

Diante do exposto, percebeu-se que, a ludicidade assume um papel importantíssimo no contexto educativo, uma vez que, visa estabelecer relações que combinam a imaginação, reflexão e aprendizagem. Assim, cabe ao professor uma prática reflexiva que vise à interatividade ao conhecimento numa perspectiva de aprendizagem significativa. Portanto, diante da execução das atividades lúdicas, por meio da tabuada da Ciência vimos que, possibilitaram a dinamização dos conteúdos e a aprendizagem de forma lúdica dos respectivos estudantes.

762

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise da aplicação de atividades lúdicas, vinculadas aos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal em Boa Vista/RR, sobre questões que envolvem a verificação, a inserção da utilização da tabuada da ciência durante as aulas, vimos possibilidades de ampliação de conhecimentos e a aprendizagem dos estudantes.

Dessa forma, vale ressaltar que, a atuação docente numa perspectiva lúdica, evidencia-se a ação de mediar o conhecimento, visando formas que possibilite ao aluno o interesse e a motivação em aprender, propiciando situações didáticas que envolvem estímulos no processo de ensino-aprendizagem e na construção de novos caminhos e novos saberes.

Para Silva (2004), esta ferramenta pedagógica facilita o processo de ensino e aprendizagem, porém o professor precisa gostar do que faz e saber justificar a utilização do

lúdico, ou seja, quais os objetivos que deseja alcançar, além de planejar tudo com antecedência e preparar os alunos para esta atividade (SILVA; SILVEIRA, 2005).

Diante do exposto, o enfoque desta pesquisa proporcionou uma reflexão a partir da mediação docente por meio de atividades lúdicas, bem como apresentando a ludicidade como, possibilidades para dinamização dos conteúdos e a aquisição de novos conhecimentos. Em suma, as evidências destacam que, tal metodologia auxilia na promoção de situações de integração da como social na aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BIZZO, N. **Ciências Biológicas**. In DPEM/SEB/MEC. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB. 2004.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional. Forma-se para a mudança e a incerteza**. 3 Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

KRASILCHIK, M. **O ensino de ciências e a formação do cidadão**. Em Aberto, Brasília. ano 7, nº 40, out./dez. 1986.

GHEDIN, E; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. São Paulo: Cortez, 2008.

PERRENOUD, P. PAQUAY, Leópold. **Formando professores profissionais. Quais estratégias? Quais competências**. 2 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

RIOS, T. A. **Compreender e ensinar. Por uma docência de qualidade**. 3 Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

VIECHENESKI, J.P CARLETTO M.R. **Iniciação à Alfabetização Científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática investigações em ensino de ciências – v18(3)**. 2013.

WEISZ, T. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. 2 Ed. São Paulo: Ática, 2004.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda. 1998.

ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA LEITURA A PARTIR DA TEORIA CRÍTICA DO CURRÍCULO

Brenda Samanta de Lima Delgado ^a, Lucinete Gadelha da costa ^b Josefina Barrera Kalhil ^c

^a Universidade do Estado do Amazonas – UEA/ENS

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de ciências;
Currículo;
Teoria Crítica.

E-mail:

^a brendadelgado698@gmail.com

^b lucinetegadelha@gmail.com

^c josefinabk@gmail.com

Eixo Temático:

Eixos temáticos 2: Alternativas
inovadoras para o Ensino de Ciências e
Matemática

ISSN 2527-0745

O tema desta comunicação – Ensino de Ciências: uma leitura a partir da teoria crítica do currículo – é resultante da disciplina Concepções e diretrizes curriculares nas ciências, no curso de Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia. A pesquisa tem por objetivo apresentar uma breve visualização das Teorias do Currículo, para trazer um olhar mais profundo da Teoria Crítica e, assim trabalhar o ensino de ciências na leitura da teoria crítica. A pesquisa é de modalidade bibliográfica e tem caráter qualitativo no levantamento de dados. A análise das teorias gerou resultados importantes e trouxe reflexões sobre as características das teorias do currículo que podem estar presentes no processo de ensino aprendizagem nas salas de aula. Além, de apresentar os principais traços da teoria crítica que são percebidos em toda a dinâmica do ensino. Logo, foi possível perceber que o sistema educacional presente hoje nas escolas públicas não tem uma identidade definida, o que é notado, são as misturas de teorias trabalhadas para se obter objetivos que parecem não estar claro para os alunos e nem para os professores.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo, apresenta uma breve visualização das Teorias do Currículo, passando pela Teoria Tradicional, Teoria Crítica e Teoria Pós Crítica. No entanto, o trabalho traz um enfoque para a Teoria Crítica e nesse sentido, busca relacionar o ensino de ciências nos conceitos críticos da perspectiva teoria. A motivação se originou- na disciplina “Concepções e diretrizes curriculares nas ciências” do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, após o estudo e reflexões das diversas concepções sobre o currículo e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem.

Ao se falar de currículo, é consensual que a definição não é algo simples, acabado e único. Dentre as várias concepções no campo curricular, a palavra currículo carrega vários significados e muitas implicações, não se pode, por exemplo, falar de currículo sem falar de

escola, sem mencionar o ensino, sem envolver o processo de ensino-aprendizagem, sem mencionar as construções históricas e culturais que deram base para a formulação do que temos por concreto hoje, e ainda, sem o entendimento de que o currículo não é estático, quando mencionado apenas como um conjunto de regras, normais, ou mesmo uma grade curricular com um conjunto de disciplinas. Diante disso, o conceito de currículo, vem se transformando ao longo do tempo e ganhando forma de acordo com as exigências históricas e políticas que configuram as teorias desenvolvidas com o objetivo de compreender e explicitar o currículo em determinado momento da realidade educacional.

Partindo desse pressuposto, se lança um olhar para as teorias do currículo, no sentido de que teorias refletem concepções e, aliado a elas temos as práticas pedagógicas, as técnicas, os dilemas e as contradições. Nesse sentido que a Teoria Crítica será abordada, com suas características, conjuntura social, momento histórico e ideológicas marcantes e em como isso tem repercutido e influenciado no ensino das ciências, principalmente nas escolas públicas.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento da pesquisa se dá sobre a modalidade bibliográfica, em que Gil (2002, p. 44) explica que: “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”

A pesquisa se caracteriza com perfil qualitativo onde Creswell (2010, p. 26) afirma ser “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”, ou ainda nas visões de Ludke e André (2015) a pesquisa qualitativa se desenvolve em um meio natural com riqueza de dados descritivos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Teorias do currículo: uma breve visualização

As teorias curriculares carregam a responsabilidade desvendar o propósito do currículo em cada período histórico que perpassava pela educação, traduzindo a conjuntura social e política em que estava inserida, Silva (2014) afirma que essa discussão deve iniciar pela própria noção de “teoria”, onde o autor bem coloca como sendo:

“uma representação, uma imagem, um reflexo, um signo de uma realidade que – cronologicamente, ontologicamente – a precede. Assim, para já entrar no nosso tema uma teoria de currículo começaria por supor que existe, “lá fora”, esperando para ser descoberta, descrita e explicada, uma coisa chamada “currículo” (SILVA, 2014, p. 11).

A partir dessa reflexão acerca do termo – teoria – Silva (2014) acrescenta que currículo é o objetivo que antecede a teoria e, que ela só vem à tona, ou seja, só desenvolvida e pensada para descobrir, descrever e explicar o currículo.

3.1.1 Teoria Tradicional

A teoria tradicional nasceu com as publicações do teórico John Franklin Bobbitt, o autor escreveu um livro intitulado *The Curriculum*, em que foi considerado um marco para os estudos sobre currículo. Seus escritos ocorreram em um momento importante no campo político, cultural e social nos Estados Unidos, onde nasceriam as características da Teoria Tradicional.

Em um momento onde os olhares e atenção estavam fixados em mão de obra para obtenção lucro para as empresas e aos burgueses, a educação via seu objetivo curricular sendo tecido de acordo com emergência econômica e política vigente. Como é colocado por Silva (2014), o objetivo era proporcionar uma educação geral, ensinando habilidades básicas de escrever, ler e contar, focando nas habilidades práticas necessárias para a ocupação profissional, deixando de lado as disciplinas humanísticas.

Quando se fala em Teoria tradicional, o próprio nome é bem sugestivo, trazendo uma educação puramente conservadora, conservadora no sentido de preservar os interesses da alta classe burguesa, a classe dos mais favorecidos, dos que eram preparados para assumir seus cargos de chefia. Assim, o processo de ensino-aprendizagem girava em torno do professor, como detentor da verdade livre de qualquer questionamento e o “sistema educacional tão eficiente quanto qualquer outra empresa econômica, funcionando de acordo com os princípios da administração científica proposta dor Taylor” (Silva, 2014, p. 23).

A partir dos conceitos defendidos por essa teoria, foram se levantando questionamentos de acordo com emergências do momento, assim, começaram a se formar os primeiros pensamentos contrários, ditos como críticos.

Abaixo, um esquema com palavras chaves que transmitem os conceitos enfatizados pela Teoria tradicional.

Teoria Tradicional
Ensino
Aprendizagem
Avaliação

Metodologia
Didática
Organização
Planejamento
Eficiência
Objetivos
conteúdo

QUADRO 1: Teoria Tradicional
SILVA, (2014, p. 17)

Portanto, pode se observar que a teoria tradicional foi marcada pelos interesses da época, pelas emergências do setor econômico e político, trazendo características puramente voltadas para o mercado de trabalho, principalmente nas indústrias. Por esses motivos, a metodologia presente no ensino era marcada pela forma metódica, repetitiva.

3.1.2 Teoria Crítica

A teoria crítica veio para provocar inquietações nas concepções educacionais, trazendo ideias de valorização do ser humano, traços em defesa da autonomia racional e despertar no aluno o sensu de crítica do meio social em que está inserido.

Sob o mesmo ponto de vista, (Pacheco, 2001, p. 02) acrescenta afirmando que a teoria crítica “desempenha um papel fundamental na reconstrução da educação: não será uma ciência empírico-analítica, baseada no interesse técnico, mas uma ciência crítica que persegue um interesse educativo de desenvolvimento da autonomia racional e de formas democráticas da vida social”.

Assim, a teoria crítica se contrapõe as concepções da teoria tradicional, focando em questionamentos e um ensino voltado para o aluno como centro de sua própria aprendizagem e não mais como agente passivo.

3.1.3. Teoria Pós Crítica

Tida com opiniões diversas as teorias anteriores, a Teoria Pós crítica ganha destaque ao lançar a promoção do multiculturalismo, a diversidade de ideias, a liberdade de expressão, no entanto, é necessária chamar atenção para o fato do dito multiculturalismo ter uma natureza ambígua como coloca Silva:

“o multiculturalismo pode ser visto, entretanto, também como uma solução para os “problemas” que a presença de grupos raciais e étnicos coloca, no interior daqueles países, para a cultura nacional dominante. De uma forma ou de outra, o multiculturalismo não pode ser separado das relações de poder que, antes de mais nada, obrigam essas diferentes culturas raciais, étnicas e nacionais a viverem no mês o espaço” (Silva, 2014, p. 85).

Além do movimento multicultural, a teoria busca focar no ensino analítico pelo qual as desigualdades, assimetrias foram desenvolvidas, deixando de lado o que foi considerado intelectual de excelência por obras desenvolvidas pelas chamadas minorias, negros, homossexuais e mulheres.

Com isso, o ensino ganha novas características, que foca no aluno conhecer e valorizar suas ideias libertadoras, evidenciar as relações de gênero e desenvolver a pedagogia feminista.

Segue os principais termos que evidenciam os conceitos tratados.

Teoria Pós-Crítica
Identidade, alteridade, diferença
Subjetividade
Significação e discurso
Saber-poder
Representação
Cultura
Gênero, raça, etnia, sexualidade
multiculturalismo

*QUADRO 2: Teoria Tradicional
SILVA, (2014, p. 17)*

A partir das percepções iniciais da teoria tradicional e teoria pós crítica, o enfoque maior se dá na teoria crítica, por ser um marco na trajetória do ensino e base para muitos debates curriculares.

3.2 Exposição da Teoria crítica do currículo

A teoria crítica teve seu início na década de 60 em várias partes do mundo com movimentos de independência, protestos estudantis, movimentos dos direitos civis, Guerra do Vietnã e, no Brasil não poderia ser diferente, nesse período ocorria vários manifestos contra ditadura, agitações a favor dos conceitos feministas e a libertação sexual. Esse era o cenário social e cultural vigente, de muita excitação e transformações, base para o nascimento de

concepções teóricas, ensaios e publicações de livros que poriam em dúvida todas verdades construídas na teoria tradicional, justamente pelas ideias conservadoras não mais atenderem a atual conjuntura social em que os países vivenciavam.

Diante disso, vários nomes surgiram e foram responsáveis por difundir a Teoria crítica do currículo. O Brasil teve seu legado com as obras de Paulo Freire, na França apareceram grandes nomes em ensaios teóricos: Althusser, Bourdieu, Passeron, Baudelot e Establet; e na Inglaterra as grandes contribuições do sociólogo Michael Young.

A teoria crítica do currículo efetua uma completa inversão nos fundamentos da teoria tradicional, trazendo muitos questionamentos e contraposições. Enquanto na tradicional o que se privilegiava eram atividades puramente técnicas, de aceitação, de ajustes, divisão do trabalho e a subordinação, por outro lado, Silva (2014) afirma que a Teoria crítica defende o questionamento, a transformação radical e não está preocupada em elaborar meios de como fazer o currículo, e sim, em desenvolver conceitos que sirvam de caminhos levando a compreensão do currículo, Pacheco acrescenta que “Inscrita numa tradição marxista, a teoria crítica é por princípio um espaço de contestação, uma outra forma de olhar a realidade e um compromisso político com o que pensamos e fazemos, na medida em que a neutralidade "existe" somente nas explicações técnicas” (PACHECO, 2001, p. 03).

Apesar da teoria crítica ter seu caráter de recusa frente as normais de poder e privilégio da burguesia, defendendo a educação, no sentido desenvolver a autonomia do pensamento e formas democráticas da vida social, “a permanência da sociedade capitalista depende da reprodução dos seus componentes propriamente econômicos e da reprodução de seus componentes ideológicos” (SILVA, 2014, p. 31), a sociedade capitalista é alimentada por instrumentos que possam garantir um cenário de desigualdades sociais.

Com isso, surgiram os aparelhos repressivos¹ e aparelhos ideológicos², responsável por difundir e produzir na sociedade a ideologia do estado e, o meio mais capaz e eficiente é justamente a escola. A escola se torna o foco do estado na transmissão da ideologia, conforme Figura 1, por ser o espaço com maior concentração de pessoas em um período longo, agindo através das disciplinas ministradas em sala de aula e das crenças que atuam por trás, isso não significa que sejam os conteúdos explícitos, mas o reflexo das relações sociais do local de trabalho. Silva esclarece ainda:

¹ Termo utilizado para designar o poder do estado: Polícia, exército e judiciário.

² Constituídos pelos responsáveis em assegurar crenças e ideias que levam a aceitação da estrutura social: religião, mídia, escola, família.

Essas são terminologias utilizadas pelo francês Louis Althusser em seu livro intitulado: *A ideologia e os aparelhos ideológicos de Estado*.

“é, pois, através de uma correspondência entre as relações sociais da escola e as relações sociais do local de trabalho que a educação contribui para a reprodução das relações sociais de produção da sociedade capitalista, se trata então, de um processo bidirecional. Num primeiro momento a escola é um reflexo da economia capitalista ou, mais especificamente, do local de trabalho capitalista. Esse reflexo, por sua vez, garante que, num segundo momento, de retorno, o local de trabalho capitalista receba justamente aquele tipo de trabalhador de que se necessita” (SILVA, 2014, p. 33).

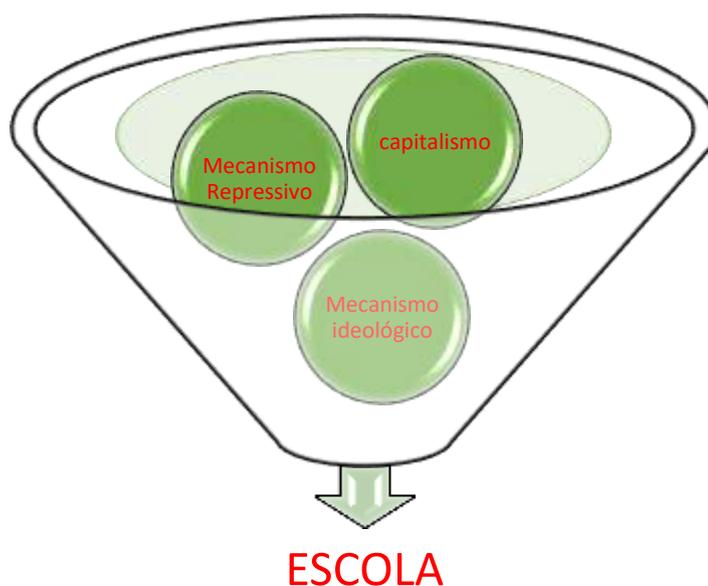


Figura 1. Escola: principal aparelho ideológico do Estado
Fonte: Arquivo pessoal (2019)

Partindo desse princípio, surgem algumas críticas a teoria crítica. Com o advento da Revolução industrial, novos meios de produção surgiam, as empresas não precisavam mais de trabalhadores totalmente leigos, apenas com trabalho de repetição, era necessário um trabalhador capaz de operar o maquinário. Por essa necessidade do mercado capitalista que a ideologias das escolas mudou, fazendo com que as indústrias tivessem suas necessidades atendidas.

Surge então o primeiro problema, a ideia em defesa da democracia, em promover os mais desfavorecidos se contradiz quando a necessidade do mercado é atendida dentro das escolas através da reprodução ideológica do estado. Algumas mudanças em relação a teoria tradicional realmente mudaram, mas, mudaram não apenas pelas críticas e movimentos de transformação decorrentes da teoria crítica, mas também, porque o mercado de trabalho da época, sofria mudanças.

Por outro lado, a teoria crítica, apesar do seu caráter contrário a muitos aspectos da teoria tradicional, não foi uma teoria que apresentou soluções para os tais problemas educacionais e curriculares, como Michael Young afirma “O que dizer, então, de uma teoria do currículo que adota um papel crítico sem se sentir obrigada a desenvolver suas implicações concretas? A crítica é vista como auto justificadora – “dizer a verdade ao poder” (YOUNG, 2014, P. 06).

O quadro 3 transmite os principais conceitos da Teoria crítica:

Teoria Crítica
Ideologia
Reprodução cultural e social
Poder
Capitalismo
Relações sociais de produção
Conscientização
Emancipação e libertação
Currículo oculto
Resistência

*QUADRO 3: Teoria Crítica
SILVA, (2014, p. 17)*

A partir das concepções levantadas pela teoria crítica, muito se aplicou no ensino de ciências, como forma de entender sobre quais aspectos dessa teoria se pode pautar o processo de ensino-aprendizagem encontrado nas escolas hoje.

3.3 Ensino de ciências a partir da teoria crítica

As teorias do currículo, exercem uma função primordial de tecer o currículo em cada momento histórico, social, político e cultural que a educação vivenciou, para que fique mais claro o cenário atual encontrado hoje, principalmente nas escolas e a teoria crítica, por sua vez, "apesar da propalada crise, a teoria curricular crítica constitui a mais produtiva tendência do campo do currículo" (MOREIRA, 1998, p. 13). Mediante a isso, se lança um olhar para as dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem e as implicações da Teoria crítica nesse processo.

O que vemos nas escolas públicas, hoje, é a difusão de um mix de características de todas as teorias que hora se encontram, hora divergem. Ao olhar as práticas pedagógicas, é transmitido uma sensação de presenciar fortemente características conservadoras, no favorecimento de uma aprendizagem embasada no senso comum e não pelo domínio das teorias científicas, “esse tipo de senso comum está marcadamente presente em atividades como: regrinhas e receituários, classificações taxonômicas, valorização excessiva pela repetição sistemática de definições”, dentre outras práticas (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011, p. 32).

Apesar, da educação não ter uma teoria definida que embase todo o seu currículo, é necessário extrair características críticas que levem a promoção do ensino democrático, humanístico, autônomo do saber e a escola não seja reprodutora apenas das necessidades econômicas, mas que crie meios e oportunidades para que os alunos possam alcançar o mesmo nível de aprendizagem. Delizoicov, Angotti, Pernambuco (2011) acrescentam ,ainda, que as Ciências devem ser ensinadas a fim de levar o estudante a formar, no processo de ensino-aprendizagem, uma apropriação sólida e crítica do saber, que possam trazer de forma concreta representações sociais e se constitua como cultura.

Assim, o objetivo é não reproduzir, por exemplo, as contradições e as impotências da teoria crítica, mas idealizar aquilo que foi sua essência que deu margem para a construção de um pensamento inovador, que não fique preso na reprodução e na aceitação mas que lute por “uma teoria da educação capaz de superar o poder ilusório das teorias não críticas,[...], ou seja, uma teoria educacional que tenha como propósito o avanço social das classes populares, que ressignifique a atividade docente e formule uma metodologia de ação própria” (SANTOS, 2012, p. 04).

Santos ainda acrescenta, deixando claro qual o papel do professor crítico, responsável, mesmo que com ferramentas limitadas e condições desfavorecidas – que é a realidade atual, por olhar para o aluno e vê-lo não como o que sabe menos, mas, que precisa de suporte para organizar seu conhecimento.

“o professor é aquele que organiza o processo de ensino, que constrói sínteses e aceita os desafios propostos pela prática social. Ele não ensina os conteúdos por si mesmos; não vê a escola como separada da sociedade. Ele sabe que o conhecimento se torna objetivo quando permite entender o mundo e suas conexões e trabalha para que esse saber seja transferido, pois se trata de um direito básico do homem. Ele busca os meios mais eficientes para transmitir o saber ou indicar onde ele pode ser buscado. Sua tarefa é desvelar o real usando o conhecimento clássico” (SANTOS, 2012, p.17)

Muitos são os aspectos da teoria crítica presentes no ensino. No entanto, características tão primordiais, estão se perdendo, como a mudança no processo de ensino aprendizagem em que o aluno passa ser o centro da formação da sua aprendizagem, provocando um retrocesso para a teoria tradicional.

4 CONCLUSÃO

Diante das reflexões levantadas, é necessário ter claro que cada Teoria tem sua importância e correspondência para a formulação do currículo, todas se situavam no campo epistemológico social e o que as diferenciavam eram as relações de poder de fatos emergentes em cada período que a educação perpassava. O currículo é formado por uma construção histórica, cultural, social, ideológica, também é espaço de construção e reconstrução na escola. Por isso, as reflexões acerca da Teoria crítica são fundamentais para a construção de uma identidade educacional capaz de traçar alternativas e alcance resultados.

Todas as teorias têm seus meios satisfatórios suas contradições e justaposições, seja no cenário educacional ou na análise da conjuntura social como um todo, todas trouxeram seu ensinamento, afinal, teorias refletem concepções. Em especial, a teoria crítica, rica em convicções de mudanças para a ascensão do ensino e do saber, acabou por de contradizer, quando ao mesmo tempo em que defendia o desenvolvimento da autonomia racional, democracia da vida social, as escolas eram aparelhos da ideologia do estado, e acabavam por ser o espelho da conjuntura social, formando, na verdade, não pensadores críticos, mas mão de obra capaz de operar máquinas.

A realidade do ensino, em sua grande parte, se assemelha muito em vários aspectos conceituais das teorias, as práticas pedagógicas, por exemplo, a teoria tradicional e o papel da escola com o encontrado na teoria crítica. Isso não deve servir para as escolas continuarem a não ter uma identidade definida, e sim, para conhecer as ideologias e adotar meios e alternativas que levem o avanço as classes desfavorecidas, buscando um ensino de qualidade acessível a todos, por mais diversificada e multiculturalizada que a sala seja.

REFERÊNCIAS

CRESWELL, JOHN W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**; Tradução Magda Lopes. – 3 Ed. – Porto Alegre: Artmed, 296 Páginas, 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

JOSÉ AUGUSTO PACHECO. **Teoria curricular crítica: os dilemas (e contradições) dos educadores críticos**. Revista Portuguesa de Educação. Universidade de Minho, v. 14, 49-71, 2001.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo : EPU, 2005.

MICHAEL YOUNG. **Teoria do Currículo: O que é e por que é importante**. 190 Cadernos de Pesquisa. v.44, n.151, p.190-202, jan./mar. 2014.

MOREIRA, A. F. **A crise da teoria crítica curricular**. In M. Costa (org.), 1998

APLICATIVO MATEMÁTICO COM ÊNFASE NA SUSTENTABILIDADE

Filipe Crysthian Rebelo Costa ^a, Thaís Melo dos Santos ^b, Neide Ferreira Alves ^c
^{a, b, c} Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Aplicativo matemático;
Sustentabilidade; Desenvolvimento
Web.

E-mail:

^a rebelo.filipe020@gmail.com

^b thaissantos97@hotmail.com

^c nfalves@uea.edu.br

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Grande parte da população está constantemente conectada à Internet, seja por meio de *notebooks*, *tablets* ou mesmo *smartphones*. As pessoas estão consumindo mais e mais conteúdos tecnológicos e o desenvolvimento de aplicativos voltados para a matemática, pode ser uma alternativa para atrair e mostrar para os alunos conceitos matemáticos, contextualizados por meio de assuntos voltados, por exemplo, para sustentabilidade. Mostrando, assim, entre outros, quais produtos, podem ser reutilizados oportunizando a redução de lixo e o enriquecimento intelectual. Portanto, a união entre sustentabilidade e matemática, no contexto de aplicativos educacionais, pode trazer além da aprendizagem a construção de cidadãos conscientes quanto ao seu papel na sociedade. Diante do exposto, neste trabalho será apresentado um aplicativo educacional de Matemática com foco em Sustentabilidade. Durante a pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico e a identificação das ferramentas para o desenvolvimento do jogo, o *framework* Construct 2. Em seguida, o aplicativo foi desenvolvido e validado com alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública estadual. Os sujeitos da pesquisa foram convocados a responderem um questionário para avaliar o aplicativo, destacando os aspectos positivos e/ou negativos, salientando os benefícios e/ou dificuldades no uso. Com base na resposta dos alunos, foi observado que havia necessidade de realizar algumas melhorias, dentre as principais destaque: jogabilidade, movimentação do personagem, gráfico e compatibilidade para mais jogadores. Porém, por fim, observou-se que o aplicativo despertou no aluno a consciência acerca do meio ambiente e elevou seu entendimento de matemática.

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias computacionais podem auxiliar os alunos, contribuindo na aprendizagem e no entendimento de conteúdos, no caso da matemática, se a abordagem apresentada for por meio de contextualização de problemas ou atividades que mostrem a aplicação no dia a dia dos estudantes, o ganho ainda será maior. Este trabalho tem sua abordagem voltada para sustentabilidade, ou seja, indicando quais os produtos que podem ser

reciclados ou mesmo utilizados para reuso, por meio do desenvolvimento de um aplicativo com conteúdos matemáticos básicos e abordagem sustentável.

De acordo com (MOYSÉS, 2012) o professor deve ter uma atitude de pesquisa, ou seja, “... uma constante preocupação do professor em conhecer e interpretar a realidade sociocultural dos seus alunos e da comunidade onde se insere a escola”. Neste trabalho o conhecer nos traz para a realidade amazônica e a preservação do meio ambiente, por meio de atitudes ambientais. Moysés (2012), conclui com a seguinte afirmação “... trabalhos que falam em contextualização, abordam questões como o significado, a relação entre conceito científico e o conceito espontâneo, trazendo uma nova forma de encarar o ensino da matemática. Contextualizar a matemática: o grande desafio para o professor.”

Outros autores também apontam o professor como o responsável por apontar novas possibilidades para a aprendizagem da matemática, Bassanezi (2002, p.16), diz:

Acreditamos que os professores de matemática, considerados paramatemáticos, têm a obrigação de mostrar aos alunos as duas possibilidades que na verdade se completam: tirar de um “jogo” resultados significativos (matemática aplicada) ou montar um “jogo” com regras fornecidas por alguma realidade externa (criação de matemática).

Buscando fundamentar ainda mais a aplicação do contexto sustentabilidade nas aulas de matemática, encontramos o texto de Liell *et al* (2019):

O livro didático, pela sua importância no ensino da matemática, certamente pode ser um recurso importante na formação do alunocidadão, pois pode trazer estratégias e contextualizações de conteúdos disciplinares com experiências construídas fora do âmbito escolar, levando o aluno a estabelecer relações entre o cotidiano escolar e a realidade, conscientizando-o a respeito da importância de buscar o equilíbrio entre o homem e a natureza.

Um dos temas fora do contexto escola é o sobre sustentabilidade. A palavra sustentável provém do latim *sustentare* (sustentar; defender; favorecer, apoiar; conservar, cuidar) e a reciclagem pressupõe a reutilização, o reuso, a volta ao que era antes. Segundo as Nações Unidas (2019) “O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades.”

Portanto, a união entre sustentabilidade e matemática, com o uso da tecnologia, por meio de aplicativos educacionais, pode facilitar, além da aprendizagem, a construção de cidadãos conscientes quanto ao seu papel na sociedade. Diante do exposto, o seguinte problema

foi traçado: como um aplicativo matemático com tema sustentável poderia auxiliar os alunos a compreender conteúdos matemáticos. Uma vez que, a facilidade em acessar dados na Internet, por meio de *notebooks*, *tablets* ou mesmo *smartphones*, indica que esse é um caminho para buscar informações ou mesmo conteúdo dos mais diversos.

Sobre a importância das tecnologias e as relações com a Matemática, D'Ambrosio comenta:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto, ser dissociada da tecnologia disponível. (D'AMBROSIO, 2012).

Na verdade, por meio da interação entre tecnologias e ser humano acontece a evolução e,

as tecnologias invadem nossas vidas, ampliam a nossa memória, garantem novas possibilidades de bem-estar e fragilizam as capacidades naturais do ser humano. Somos muito diferentes dos nossos antepassados e nos acostumamos com alguns confortos tecnológicos – água encanada, luz elétrica, fogão, sapatos, telefone – que nem podemos imaginar como seria viver sem eles (KENSKI, 2007, p.19).

O desenvolvimento de aplicativos voltados para Matemática é uma alternativa para atrair e ensinar aos alunos conteúdos matemáticos, e juntamente com esse recurso trabalhar com os alunos a contextualização de problemas, incluindo nos conteúdos, problemas que abordem assuntos voltados para sustentabilidade, reuso e reciclagem. Mostrando quais produtos podem ser reutilizados/reciclados, como pode haver redução de lixo nos aterros sanitários, ou mesmo o aumento de lixo nos rios ou igarapés.

É possível conscientizar a população. Sendo assim, o objetivo geral da pesquisa foi de melhorar o ensino/aprendizagem de conteúdos de Matemática do 7º ano do ensino fundamental por meio do uso de um aplicativo matemático com ênfase em sustentabilidade. Para alcançar esse objetivo foi realizando o levantamento bibliográfico dos principais teóricos, identificando soluções tecnológicas para a construção e desenvolvimento do aplicativo e por último foi validado com alunos de uma escola pública.

A inserção do discurso sobre sustentabilidade, no contexto educacional, relaciona-se simultaneamente com regras de formação de conduta ético-indivíduo-social e com os interesses do desenvolvimento sustentável (ARAÚJO e BIZZO, 2005).

Em sala de aula é possível inserir o discurso sobre a sustentabilidade mediante a compreensão da dimensão ambiental como elaboração de conhecimento por meio da inter-relação ambiente e questões ambientais, como conhecimento a ser adquirido.

2 METODOLOGIA

Essa pesquisa é de natureza Exploratória, utilizou a abordagem quali-quantitativa com os métodos que envolvem: levantamento bibliográfico e aplicação de questionários com os sujeitos relacionados a pesquisa. Após o levantamento bibliográfico foram identificadas as ferramentas que poderiam ser utilizadas no desenvolvimento dos aplicativos. Após o desenvolvimento, o aplicativo foi validado com os sujeitos da pesquisa esses foram convocados a responderem um questionário para avaliar o aplicativo, destacando os aspectos positivos e/ou negativos, salientando os benefícios e/ou dificuldades no uso.

Os sujeitos da pesquisa foi uma turma do 7º ano do ensino fundamental de uma Escola Pública Estadual da Zona Sul da cidade de Manaus.

Para a investigação, baseou-se no modelo da pesquisa qualitativa. De acordo com Deslauriers (1991, p. 58), na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações.

A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais, neste trabalho, inicialmente, foi realizado um teste diagnóstico para verificar o grau de conhecimento dos alunos acerca do conteúdo relacionados as operações básicas. Consta neste teste seis problemas envolvendo as operações de multiplicação e divisão. A partir da análise do teste se verifica a necessidade de preparar uma aula de revisão discutindo com os alunos os métodos de resolução de problemas ou não.

Em seguida, a aplicação de um questionário com os alunos das turmas em questão. “O questionário é uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações” (GIL, 2011, p.17).

Para a coleta de dados também foi utilizado a observação participante. Segundo Afonso (2005, p.91) “a observação é um dos instrumentos mais importantes na recolha de dados, pois permite-nos elaborar um conjunto de notas, nas quais podemos registar observações

dos fatos.”. É através da observação que o investigador obtém provas num contexto de descoberta, num contato direto com a realidade, provas essas que orientam os comportamentos dos indivíduos presentes no estudo.

Por fim, o instrumento utilizado para esta pesquisa foi um questionário composto por 6 questões. Cada questão com alternativas fechadas e uma delas com a opção de sugestões sobre o uso de jogos nas aulas de matemática abordando o tema sustentabilidade. Em posse dos resultados, os dados obtidos foram analisados por meio de gráficos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ainda na fase de estudo de ferramentas para o desenvolvimento do projeto, utilizou-se da linguagem *HTML5* (*Hypertext Markup Language*, versão 5), juntamente com *JavaScript* (linguagem de programação que permite implementar funcionalidades mais complexas em páginas web), porém as dificuldades foram imensas, então optou-se pela plataforma do *Construct 2*. *Construct* é um editor de jogos 2D baseado em *HTML5*.

O aplicativo desenvolvido é um jogo de aventura, chamado “*Aventura Sustentável*”, neste o usuário deverá coletar lixos que estão dispersos ao longo da aventura, essa coleta é transformada em pontos e ao final de cada nível o usuário é levado a responder um problema matemático relacionado ao tema sustentabilidade, ou seja, são questões contextualizadas ao tema. Esses problemas matemáticos consistem em operações básicas tais como: multiplicação e divisão.

A imagem 1a exibe a tela inicial do jogo, nesta é possível visualizar a personagem, na imagem 1b há garrafas *pets* espalhadas pela floresta. No canto superior esquerdo há o número de pontos e a quantidade de vidas, que aliás começa com 3. Na imagem 1c há animais da região amazônica, compondo a cena e nas imagens 1d e 1e o desafio fica mais difícil, pois surgem módulos flutuantes e a personagem irá atravessar um portal que a levará para a imagem 1f, nesta será necessário responder a uma pergunta de matemática com foco em sustentabilidade: “*Quando escovamos os dentes por 3 minutos são gastos 18 litros com a torneira aberta. Ao fechar a torneira enquanto escovamos os dentes economizamos a nona parte de água. Quanto de água foi economizado?*”.

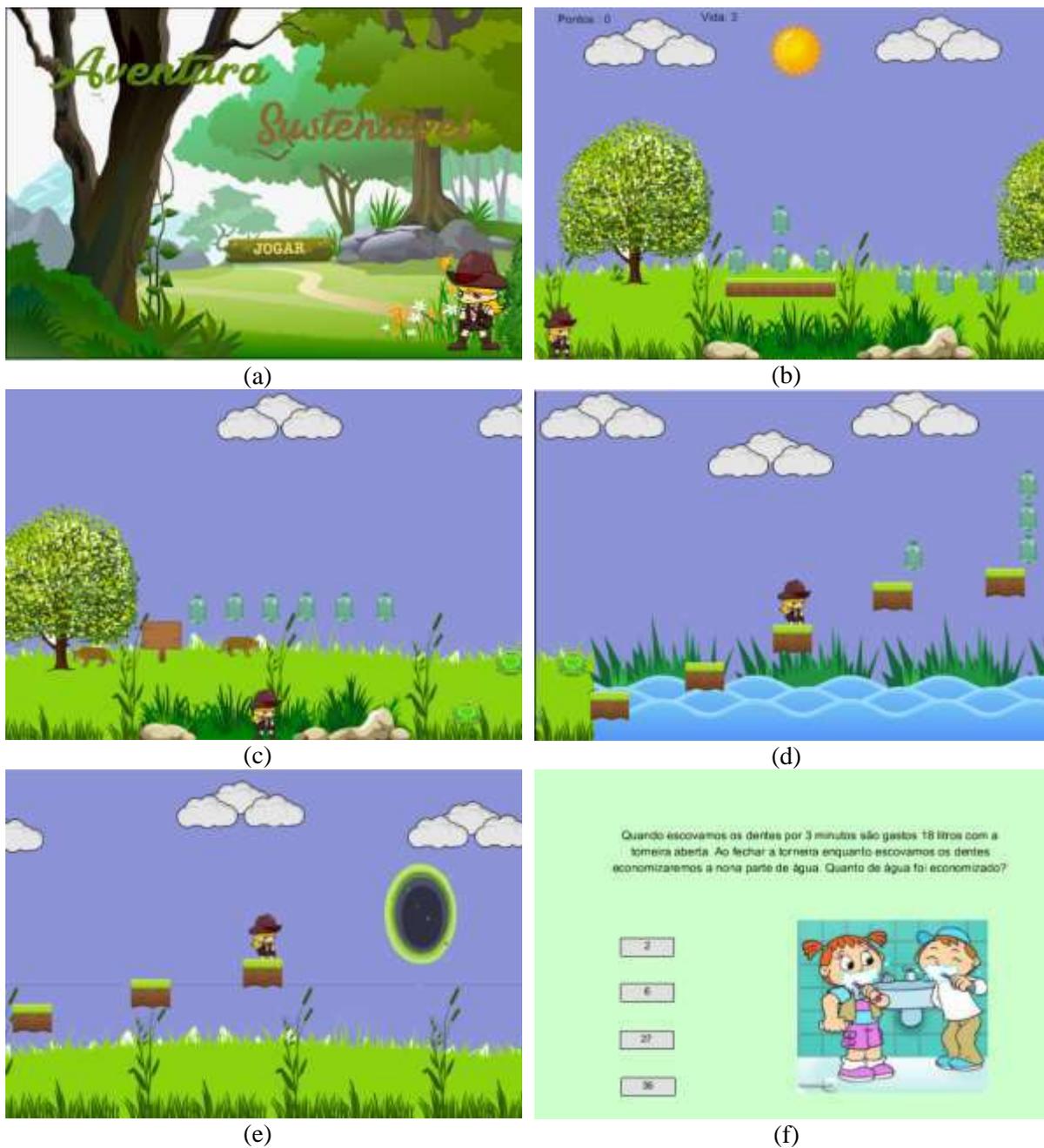
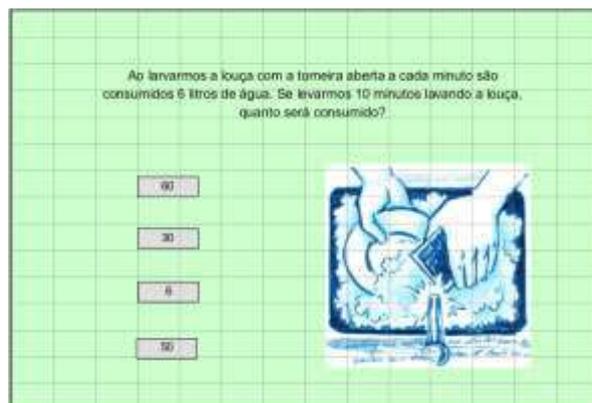


Figura 1 – Telas da primeira fase do jogo
Fonte: Costa (2018)

O jogador será levado ao próximo nível, apenas com a resposta correta do problema proposto. Esta mecânica sucede o jogo todo. As imagens 2a e 2b exibem a fase 2, assim como a pergunta desta fase: “Ao lavarmos a louça com a torneira aberta a cada minuto são consumidos 6 litros de água. Se levamos 10 minutos lavando a louça, quanto será consumido?”.



(a)



(b)

Figura 2 – Telas da segunda fase do jogo
Fonte: Costa (2018)

Vale ressaltar que a cada nova fase os desafios são maiores. As imagens 3a e 3b exibem a fase 3 do jogo, na imagem 3a, além de coletar os materiais a personagem deverá saltar em uma prancha móvel. Ao responder a última questão, “A natureza leva, aproximadamente, 5 anos para decompor uma bituca de cigarro. Supondo que um fumante descarta, em média 15 bitucas de cigarro por dia, quantas bitucas ele terá descartado ao longo de um ano?”, o usuário voltará para tela de início, Figura 1a.



(a)



(b)

Figura 3 – Telas da terceira fase do jogo
Fonte: Costa (2018)

Para validar os resultados o jogo foi apresentado para uma turma do 7º ano do ensino fundamental, como na escola os alunos não podiam utilizar celular, os alunos foram convidados a jogarem via *notebook* e os demais alunos assistiam a projeção.

Foi realizada uma avaliação para verificar o grau de conhecimento dos alunos acerca do conteúdo relacionados às operações básicas. Neste teste constavam cinco problemas envolvendo as operações de multiplicação e divisão. Onde, a partir da análise do teste se verificou se haveria necessidade de preparar uma aula de revisão para discutir com os alunos os métodos de resolução de problemas.

Haydt (2000) defende que a avaliação deve ser compreendida como um processo dinâmico de permanente interação entre educador e educando no apontamento e no desenvolvimento de conteúdos de ensino-aprendizagem, na seleção e aplicação de suas metodologias. Toda a avaliação deveria ter uma dimensão diagnóstica, no sentido de que conduz, ou deveria conduzir, a um melhor ajuste do processo ensino-aprendizagem.

O resultado do teste foi satisfatório com, aproximadamente, 70% de acerto em média nas questões. Em posse dos dados do teste diagnóstico realizado, verificou-se que não seria necessário realizar uma aula voltada para a resolução de problemas.

Em outro momento, foram discutidos com os alunos alguns tópicos relacionados ao tema de sustentabilidade, para que eles pudessem ter uma ideia geral do que seria tratado nas aulas seguintes. Foram discutidos os seguintes tópicos: uso consciente da água, fontes de energias renováveis, entre outros. Essa aula foi realizada através de uma apresentação de slides e o uso dos vídeos <https://www.youtube.com/watch?v=KMehtkV5rw> e <https://www.youtube.com/watch?v=ZcymnW5NRYQ>. Após esse momento, o jogo “Matemática Sustentável” foi apresentado aos alunos, para que por meio do mesmo, eles pudessem relacionar todo assunto estudado nas aulas anteriores através da forma lúdica.

Grando (2000), afirma que “para trabalhar com jogos, o professor tem que considerar alguns pontos e características importantes: objetivo, público, material, tempo, espaço, dinâmica, papel do adulto, proximidade de conteúdo, avaliação e continuidade.

Durante aplicação do jogo os alunos ficaram livres para utilizar o aplicativo, sem interferência do pesquisador ou mesmo o professor da disciplina. As imagens 4a e 4b mostram os alunos utilizando o jogo.



(a)



(b)

Figura 4 – Alunos utilizando o jogo
Fonte: Costa (2018)

Ao final, os alunos foram convidados a responderem um questionário sobre o ambiente, as Figuras 5, 6 e 7 exibem algumas respostas dos alunos. Resposta da Figura 5: “precisa melhorar os movimentos, o resto está perfeito”; Resposta da Figura 6 “Achamos o jogo muito bom para aprender matemática. Não precisa melhorar nada.”; Resposta da Figura 7: “Os gráficos e as jogabilidades e modo para dois jogadores e online e superpoderes para ser igual ao Super Mario.”

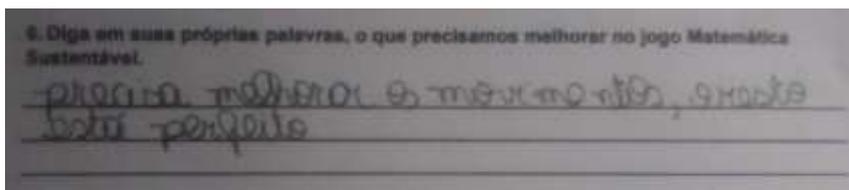


Figura 5 – Resposta subjetiva de um aluno
Fonte: Costa (2018)

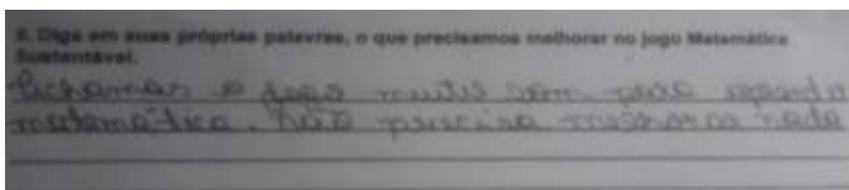


Figura 6 – Resposta subjetiva de um aluno
Fonte: Costa (2018)

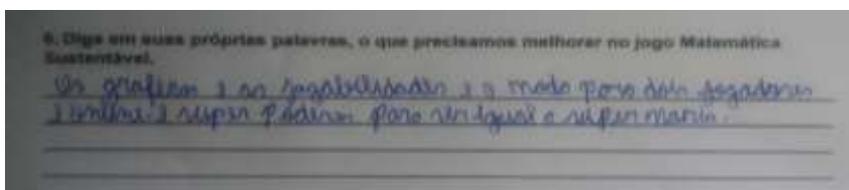


Figura 7 – Resposta subjetiva de um aluno
Fonte: Costa (2018)

Os resultados obtidos foram, de forma geral, satisfatórios e contamos com grande participação e entusiasmo dos alunos. A Figura 8, exibe os resultados em um gráfico da Pergunta 1 do Questionário: “Em geral, como você se sente com utilização de jogos em sala de aula?”. Do total de 32 alunos, 27, ou seja, 84,4% responderam que estão satisfeitos, contra 4 alunos (12,5%) que se mostraram indiferente e apenas 1 aluno (3,1%) ficou insatisfeito.

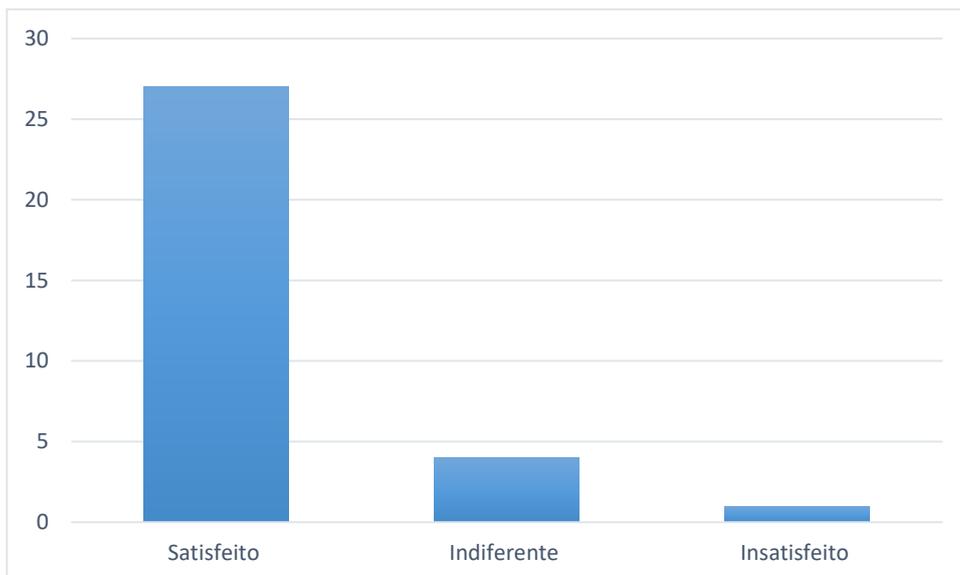


Figura 8 – Gráfico sobre a utilização dos jogos em sala de aula
Fonte: Costa (2018)

A Figura 9, ilustra um gráfico sobre a dificuldade encontrada pelos alunos ao jogar o jogo “Aventura Sustentável”. Em uma análise preliminar dos alunos, esse seria o jogo mais difícil, mas após os testes conclui-se que a dificuldade esperada para esse jogo foi subestimada, pois a maioria dos alunos conseguiu entendê-lo e jogar sem nenhuma dificuldade.

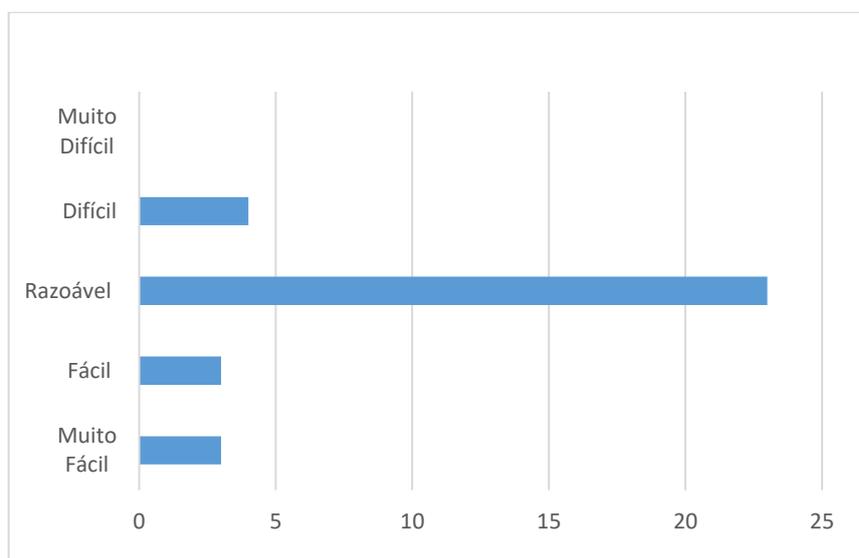


Figura 9 – Gráfico sobre a dificuldade do jogo
Fonte: Costa (2018)

A Figura 10, exibe um gráfico acerca da experiência no jogo, os alunos responderam positivamente, pôde-se constatar que o jogo prendeu realmente a atenção dos alunos.

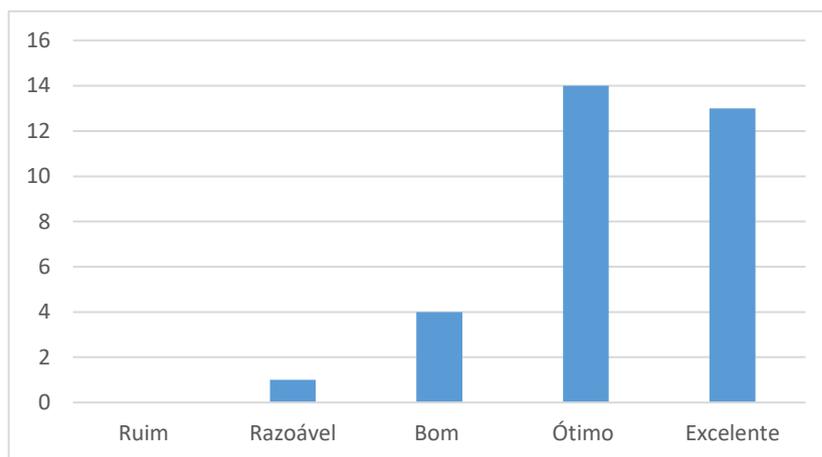


Figura 10 – Gráfico com a opinião geral dos alunos sobre o jogo
Fonte: Costa (2018)

4 CONCLUSÃO

O artigo objetivou apresentar dados da pesquisa sobre o impacto do ensino por meio de tecnologia, como jogos computacionais, além de contextualização de problemas envolvendo a sustentabilidade, com o intuito de conscientizar os alunos, sobre os impactos do consumo, por exemplo, de água.

De forma geral, o trabalho obteve êxito no alcance dos objetivos propostos, pois com o aplicativo desenvolvido foi possível observar o interesse dos alunos pelo tema sustentabilidade, já que muitos alunos nunca haviam discutido esse tema numa aula de matemática.

O jogo apenas pelo jogo não ensina matemática, porém ele faz com que o aluno veja um problema como um todo, assim, focado no problema, busca alternativas para chegar ao seu objetivo, que quando jogado, resume-se a ganhar, mas em sala de aula, ajuda a encontrar diferentes maneiras para chegar aos resultados matemáticos.

As tecnologias educacionais estão em permanente evolução. Conclui-se que, utilizá-las aliadas a um planejamento adequado traz bons resultados na área da matemática, pois age como motivador aos alunos e como consequência os torna mais participativos nas aulas, proporcionando maior contato com o objeto de estudo e melhor compreensão dos conceitos.

E com relação as práticas sustentáveis, o educador tem um papel importante para a formação crítica do aluno, auxiliando-o no entendimento, como por exemplo, a importância da sustentabilidade. A educação ambiental é um tema transversal, como pode ser verificado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais afirmam que a mesma deve perpassar todos

os Componentes Curriculares e distinguem, ainda, três tipos de conteúdo que devem ser desenvolvidos na escola: os conceituais, os procedimentais e os atitudinais. (BRASIL, 1998).

Durante a fase de coleta dos dados percebe-se que os alunos que antes não tinham uma prática sustentável, pois muitos deles nunca haviam debatido esse tema em sala de aula. Com a utilização do jogo e as práticas, através da resolução de problemas, essas ações desenvolvidas foram de grande importância para a formação de cidadania ambiental.

No que tange as dificuldades encontradas durante a pesquisa, pode-se citar a falta de infraestrutura da escola. Por contar com uma sala de mídia com poucos equipamentos disponíveis.

Por fim, percebe-se que no contexto escolar, principalmente no ensino fundamental, é preciso promover ações com o intuito de educar para a preservação do ambiente, onde haja ações e práticas educativas em defesa do meio ambiente.

Acreditamos que este software possa contribuir para a comunidade acadêmica, científica educacional, como uma alternativa para atividades extra classe, pois o aluno ao jogar o jogo irá resolver as questões propostas ao final de cada fase e estas atividades são tão lúdicas que o aluno não terá dificuldades para resolvê-las, porém o professor deverá sempre mostrar o objetivo da atividade com o jogo, enfatizando, não só os aspectos matemáticos, mas para este aplicativo, o enfoque sustentável.

Visando a elaboração de trabalhos futuros, a partir das respostas dos alunos, a aprimoração do jogo, com acréscimo de novos elementos gráficos, faz-se necessária, bem como a exploração de mais problemas matemáticos dentro do tema Sustentabilidade. Existe ainda a possibilidade de abranger a jogabilidade para se comportar múltiplos jogadores, uma vez que a versão atual permite apenas o jogo a um único jogador.

Salientamos ainda que este projeto foi fomentado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), por meio de bolsa do Pibic (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica).

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. J. Avaliação educacional: regulação e emancipação: para uma sociologia das políticas avaliativas contemporâneas. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

ARAÚJO, M. I. O.; BIZZO, N. O Discurso da sustentabilidade, educação ambiental e a formação de professores de biologia. In Enseñanza de las ciencias, 2005. NÚMERO EXTRA. VII CONGRESO. p. 1-5, ISSN 0212-4521, disponível em <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp262dissus.pdf>.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO, Ubiratan, 1932. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 23ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

DESLAURIERS J. P. **Recherche Qualitative**. Montreal: McGraw Hill, 1991.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese de Doutorado. Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v8n2/19038.pdf>>

HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2000.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2007 – (Coleção Papirus Educação).

LIELL, Cláudio Cristiano; BAYER, Arno; PEREIRA, Magale. Meio ambiente e sustentabilidade em livros didáticos de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, 2019, Vol.15(33), pp.22-36.

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. 11ª edição. Campinas: São Paulo: Papirus, 2012.

NAÇÕES UNIDAS (2015). Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>.

A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA: REFLEXÕES DOS ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFRR

Solange Almeida Santos^a, Gladys Maria Bezerra de Souza^b
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR)^a
Universidade Federal de Roraima (UFRR)^b

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Prática Pedagógica;
Transposição Didática;
Materiais manipuláveis.

E-mail:

^a solange.almeida@ifrr.edu.br

^b gladsmaria@yahoo.com.br

Eixo Temático:

Eixos temáticos 3: O ensino de ciências
e matemática e a formação de
professores

ISSN 2527-0745

Este estudo relata as vivências práticas dos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática do IFRR no componente de Prática Pedagógica I em uma preparação de aulas “oficinas” envolvendo o campo teórico da Transposição Didática e procedimento metodológico estratégico com uso de jogos e materiais manipuláveis para ser aplicado no contexto escolar com alunos do ensino fundamental anos finais. A abordagem segue o modelo de pesquisa qualitativa com características predominantemente descritiva, a coleta dos dados foi realizada por meio da observação direta, relatórios e questionários estruturados com questões fechadas respondidos pelos participantes. Os resultados alcançados pelos acadêmicos foram em sua maioria satisfatórios, conforme os relatos analisados, a prática desenvolvida foi considerada como um ensaio para as demais atividades da formação docente dos acadêmicos, no entanto, pôde-se observar que as aulas preparadas foram compostas pelos componentes da transposição didática no desenvolvimento das oficinas, as quais os acadêmicos planejaram suas ações dentro do tempo estimado, bem como mantiveram atenção dos alunos que participaram ativamente e atentos as orientações.

1 INTRODUÇÃO

O componente de Prática Pedagógica I do Plano de Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) objetiva a preparação dos acadêmicos para desenvolver a transposição didática e das situações didáticas no ensino de Matemática, nas séries do ensino fundamental Anos Finais.

Visando desenvolver os conceitos envolvidos e também a atuação prática do componente, foi proposta a oferta do Ciclo de Oficinas “Jogos e Materiais Manipuláveis” que teve como finalidade atender a demanda de alunos da rede pública estadual de ensino de

quatro escolas de quatro locais estratégicos, visando integrar as práticas realizadas pelos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFRR, campus de Boa Vista – Centro, proporcionando a estes acadêmicos experienciar reflexivamente situações docentes tais como: ministrar aulas; preparo de material didático para a classe de aplicação da prática; elaboração de um projeto a ser desenvolvido em conjunto com o(a) professor(a) supervisor licenciado em Matemática.

A ementa do curso abordou conteúdos curriculares das habilidades e competências já dispostos na Base Nacional Curricular Comum, tais como: números inteiros, jogos de sinais, conceitos básicos de geometria plana e espacial.

Estimou-se inicialmente atender aproximadamente 120 alunos de quatro escolas estaduais. Sendo que duas aplicações foram realizadas *in loco* e duas, nas dependências do campus Boa Vista, no Laboratório de Matemática da Instituição.

O projeto foi desenvolvido no período de 2018.2 priorizando o primeiro contato dos oito acadêmicos de Licenciatura em Matemática regularmente matriculados no Módulo IV do período 2018.2, com os alunos da rede pública de ensino. Nessa perspectiva, a escolha do uso de materiais didáticos manipuláveis e jogos foi uma estratégia para oportunizar aos alunos do ensino fundamental anos finais a despertar seu raciocínio lógico para a compreensão de conceitos abstratos das operações básicas da matemática, considerados até mesmo dissociados do cotidiano. Isso no aspecto tanto na relação aluno *versus* conteúdo, quanto acadêmico *versus* prática de ensino no contexto escolar. Ou seja, os conhecimentos adquiridos pelos acadêmicos durante a sua formação em alguns momentos não são identificados como serão aplicados em suas práticas profissionais.

Para Lara (2011), se considerarmos que ensinar matemática seja desenvolver o raciocínio, desenvolver a criatividade, desenvolver a capacidade de manejar situações reais e resolver diferentes tipos de problemas, com certeza teremos que partir em busca de uma estratégia ou alternativa para ensinar. Portanto, Lara corrobora com o pensamento estratégico para o ensino e que a assimilação dos conceitos depende de algo que facilite a compreensão do aprendiz.

Pois, para Lorenzato (2010), ninguém ama o que não conhece. Com isso, os materiais manipuláveis são objetos ou coisas que os alunos podem sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que tem aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia. Portanto, seguindo uma perspectiva interacionista, estes materiais podem prover o ensino da matemática de significado e assim possibilitar melhor assimilação dos conceitos relacionados.

Além dos materiais manipuláveis, este projeto visou o uso de jogos para o ensino de conceitos básicos da matemática que apresentam dificuldades recorrentes em alunos do ensino fundamental, como por exemplo, os jogos de sinais e expressões numéricas.

Na concepção de Lorenzato (2010), o professor deve mostrar ao aluno o material e não deixar que o mesmo aplique por si só, mas que as orientações do professor, devem direcionar para o objetivo do ensino para que o aluno identifique nos jogos os conceitos matemáticos pretendidos. Desse modo, a aplicação de cada jogo ou material foi planejada e os jogos testados antes de serem propostos como um objeto para associar e desenvolver os conceitos matemáticos de conteúdo dos componentes curriculares, antes de ser levado para as salas de aula.

Como movimento para a realização da prática, primeiramente os acadêmicos realizaram uma breve visita nas escolas selecionadas para uma conversa com os professores de matemática a fim de apresentar a proposta. Após obter o aceite dos professores das escolas, os acadêmicos elaboraram suas aulas e fizeram apresentações entre si, como forma de desenvolver a habilidade para a transposição dos conceitos com o uso dos objetos ou jogos previamente selecionados.

2 METODOLOGIA

Este estudo com uma turma de acadêmicos do componente de Prática Pedagógica I e alunos do Ensino Fundamental anos finais da rede estadual, constitui-se por uma abordagem qualitativa de característica descritiva baseada em indagações da prática docente e os desafios para o ensino de matemática na rede pública. Refletindo basicamente sobre como desenvolver o espírito questionador e problematizador nos futuros professores tendo como referência os problemas vivenciados pela e na prática escolar e educacional das escolas. Como apresentar um esquema que não distancie a teoria da prática em situações problemáticas do contexto da prática cotidiana? (GHEDIN, 2008, p. 60-61).

Nestes questionamentos Ghedin (2008) expressa a necessidade de uma prática que promova uma formação do docente que prepare os acadêmicos para enfrentar os desafios de sala de aula e ao mesmo tempo que ensinem utilizando métodos e teorias que facilitem a aprendizagem.

Portanto, neste aspecto o professor necessita conhecer os conceitos que irá ensinar e elaborar uma estratégia para que o aluno compreenda, ou seja, desenvolva a transposição dos conceitos ao nível de assimilação do aprendiz. Segundo Chevallard (1991), a transposição

didática tem o objetivo de criar objetos, a partir do processo de transformar o conhecimento que é complexo e técnico em conhecimento que pode ser aplicado com facilidade no ambiente escolar.

Para isto, segundo Santos (2014, p. 21) o uso de jogos e brincadeiras na escola pode facilitar o trabalho do docente, despertando o interesse da criança ou adolescente pelas atividades propostas. O autor enfatiza que o uso de jogos é uma estratégia para o professor desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo despertar e estimular o aluno a participar da aula.

Os dados foram coletados com base no olhar dos acadêmicos que desenvolveram a prática por meio de relatórios descritivos. O estudo foi dividido em quatro etapas qualitativas visando uma preparação de concepções teóricas e aplicações práticas.

Na primeira etapa desenvolveu-se o estudo e preparação das aulas chamadas de “oficinas”, sob a orientação da professora da disciplina (IFRR). Os acadêmicos realizaram os estudos preparativos para realização das oficinas nos espaços da sala de aula, laboratório de informática e laboratório de matemática: pesquisa na *internet*, elaboração do plano de ensino, preparação do material, listagem dos materiais e testes com os materiais manipuláveis e jogos.

Na segunda etapa os professores responsáveis pelo projeto realizaram visitas às escolas para firmar parcerias e em consenso, pré-selecionaram as escolas campo e as escolas que deslocariam os alunos ao IFRR campus Boa Vista. Neste diálogo, foram escolhidas escolas nas proximidades das regiões de acesso ao Campus Boa Vista, tais como: Escola Estadual de Ensino Fundamental Gal. Penha Brasil; Escola Estadual de Ensino Fundamental Buriti; Escola Estadual de Ensino Fundamental Oswaldo Cruz e Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Casadio. Posteriormente os acadêmicos foram divididos em duplas para realizarem visitas nestas mesmas escolas a fim de contatar o(a) professor(a) da disciplina de matemática.

Pensando em trabalhar as concepções teóricas, a organização do planejamento e reflexão sobre o ensino, na terceira etapa os acadêmicos participaram de uma Palestra intitulada “Transposição Didática e o Ensino de Matemática”, ministrada por uma professora convidada da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Esta palestra foi organizada especificamente para os mesmos com o intuito de assegurar aos acadêmicos as concepções teóricas, metodológicas da aplicação da prática. Bem como realizar orientações pertinentes a atuação profissional docente.

Foi enfatizado a relevância de se conhecer os conteúdos que serão trabalhados para que se possa efetivar a transposição didática e, principalmente se o objetivo é introduzir conceitos matemáticos recorrendo a atividades lúdicas, como no caso deste projeto,

E, por fim, na quarta etapa foram desenvolvidas aulas de acordo com a programação em cada escola nos dias e horários agendados que durou um período de seis dias em duas semanas consecutivas, tanto os acadêmicos se deslocaram para as escolas a fim de conhecer a realidade da sala de aula *in loco*, como também os alunos das escolas selecionadas tiveram a oportunidade de conhecer o Laboratório de matemática do IFRR *campus* Boa Vista.

Tanto a visita dos acadêmicos nas escolas para aplicação da prática despertou uma reflexão na formação acadêmica e preparação para o mercado de trabalho, como também os alunos das escolas conheceram o *campus* Boa Vista, como uma oportunidade de ingresso para os cursos de ensino médio integrado, pois a maioria desses alunos ainda não havia entrado nas dependências da instituição, logo, sentiram-se acolhidos e almejando uma vaga.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a preparação das aulas, percebeu-se nos acadêmicos um sentimento de insegurança e preocupação com o desenvolvimento das atividades, pois, dos oito participantes apenas um já havia tido experiência como professor regente. No entanto, buscaram diversos recursos materiais e aportes teóricos para tal elaboração com pesquisas direcionadas por meio da indicação de materiais didáticos e sites da internet.

Após o primeiro contato com a escola nos relatos das experiências, esses acadêmicos demonstram maior preocupação sobre o contexto escolar, pois observaram algumas dificuldades e obstáculos para a aprendizagem tais como, indisciplina e desinteresse pela aprendizagem da matemática por parte dos alunos. Desse modo, buscaram incrementar seus planos de aula com o auxílio dos próprios professores das escolas de forma a atrair a atenção dos mesmos para os assuntos que irão ministrar.

A palestra também proporcionou conhecer os relatos profissionais e indagar possíveis situações sobre o ensino da matemática no ensino fundamental anos finais. As orientações foram pertinentes a atuação profissional docente na rede estadual pública de ensino, campo de maior atuação dos professores licenciados em matemática no estado.

3.1 Deslocamento dos alunos das escolas estaduais

Neste período de realização os alunos de uma turma do ensino fundamental anos finais de cada escola foram levados para o IFRR campus Boa Vista em dias diferentes, o traslado foi realizado no ônibus da instituição e os professores das escolas acompanharam em todos os momentos das atividades.

A oficina da torre de Hanói foi ministrada no IFRR Campus Boa Vista-RR, no Laboratório de Matemática (LABMAT), com 30 alunos da Escola Estadual General Penha Brasil. A Torre de Hanói, trata se de um jogo inventado pelo matemático francês Édouard Lucas em 1883. Constitui-se de uma torre com oito discos, inicialmente empilhados por tamanhos decrescentes em três pinos dados, o objetivo é transferir a torre inteira para um dos outros pinos, movendo apenas um disco de cada vez e nunca colocando um disco maior em cima de um menor.



Figura 1 – Oficina Torre de Hanói
Fonte: autora (2018)

A Construção da torre (passo a passo) - Materiais: Papel A4, tesoura, papelão, papel emborrachado e cola. Orientações para construção: Sobre um pedaço retangular de papelão toma-se um dos cantos e desenha-se com o auxílio da régua um quadrado de 8x8 cm; Ao lado desse quadrado desenha-se outro de 7x7 cm. Os alunos prosseguiram desenhando quadrados cada vez menores com a diferença de 1 cm do anterior até obtermos 6 quadrados; os quadrados são as peças que substituem os discos e são enumerados de 1 a 6 da menor para a maior.

Em seguida recortaram os quadrados que empilhados do maior para o menor forma uma torre de 6 peças. Utilizou-se a base (impressão), que representa os pinos da Torre de Hanói onde serão colocadas as peças e cada aluno construiu sua própria torre de Hanói. Para finalizar a oficina foi aplicado, aos alunos participantes, um questionário de avaliação da

oficina com cinco questões rápidas, cada aluno recebeu um questionário, e o principal objetivo foi avaliar o rendimento da oficina, a forma de ensinar, a metodologia de aula e conhecimento do conteúdo.

Na fala do acadêmico ao expressar sua vivência no primeiro contato com alunos do ensino fundamental expressa sua satisfação:

Com a oficina Torre de Hanói, foi muito prazeroso por mostrar algo novo que muitos dos alunos não conheciam em sua vivência escolar, teve como objetivo, ensinar uma nova História da Torre de Hanói e sua lenda com o principal objetivo de fazer com que cada aluno fosse estimulado a desenvolver seu raciocínio lógico. Utilizou-se projetor de imagem, e alguns materiais manipuláveis do próprio Laboratório de Matemática, e isto fez com que os alunos ficassem curiosos com tantos objetos que havia no laboratório de matemática. E eu não tinha noção de que ensinar um assunto seria tão trabalhoso (R.S.S acadêmico).

A oficina do Jogo Ludo Matemático ministrada para 22 alunos da Escola Gal. Penha Brasil, localizada no bairro Aparecida e 12 alunos da Escola Estadual Dom José Nepote (esses alunos estavam visitando o campus na data da aplicação) localizada no bairro Pricumã. A oficina começou com a distribuição do material do jogo, composto por um tabuleiro, um dado, dezesseis peões, sendo quatro azuis, quatro verdes, quatro vermelhos e quatro amarelos, além de uma lauda discriminando as regras e como jogar o jogo. Em seguida foi feita a leitura detalhada de como jogar o jogo, assim como a leitura das regras do jogo.

Após esse primeiro momento foi feita uma rápida competição entre os alunos, os acadêmicos observaram e instruíram os alunos a jogar o jogo, e os resultados foram satisfatórios na concepção dos acadêmicos que desenvolveram a oficina:

As dificuldades que nós encontramos é que planejamos uma oficina para, no máximo 30 alunos e compareceram 34, assim o espaço ficou pequeno e o material a ser disponibilizado insuficiente. Ao final da interação, fizemos uma avaliação e observamos o Jogo Ludo da Matemática teve aceitação satisfatória, tendo os alunos um interesse inerente à aplicação da oficina, isso valeu todo o trabalho que tivemos (J.C.M acadêmico).

Observa-se no relato deste acadêmico que o mesmo identificou uma situação problema na aplicação da sua prática, a qual o fez refletir sobre a preparação do quantitativo

de material. Bem como estava atento a orientação dos alunos para estimular a participação de todos.

A oficina da construção do Tangram e sua aplicação no cálculo de figuras regulares planas foi desenvolvida com uma turma de 16 alunos do 9º ano da Escola Estadual Buriti. Os alunos em grupos e o acadêmico foi mostrando a origem do TANGRAM, utilizando o slide como recurso para contar sobre o “mito chinês” de nascimento das sete peças mágicas que juntas formam o jogo.

Após a história iniciou-se a construção do Tangram apenas com papel A4 por meio de uma instrução passo-a-passo pelo acadêmico. Foi acertado com os alunos participantes que após iniciarem o primeiro passo só poderiam passar para o próximo quando todos tivessem concluído o primeiro, isso ajudou, visto que os alunos que tiveram dificuldades foram auxiliados pelos colegas que compreenderam com facilidade e, assim ninguém ficou sem construir as peças. Neste aspecto, observa-se que o acadêmico organizou o processo para que não houvesse tumulto por parte dos alunos e assim manter o alinhamento das orientações.

Finalizado o TANGRAM foi disponibilizado 10 minutos para que os alunos se familiarizassem com as peças para seguir com o cálculo da área. Cada grupo de alunos escolheu um Tangram feito por eles para calcular a área das peças e posteriormente a área total, para facilitar o cálculo foi entregue uma lista com as fórmulas que seriam usadas e rapidamente explicaram as definições, na sua perspectiva quanto aos resultados destacou:

Grande parte dos alunos teve dificuldade para calcular a área das figuras geométricas, alguns afirmaram que não conseguiram compreender quando estudaram em sala de aula, mas após a oficina aprenderam como usar as fórmulas para o cálculo de áreas das figuras planas. A aplicação da oficina foi muito gratificante, os alunos aparentam não ter aulas como a que foi ministrada e por se tratar de algo diferente da rotina deles. Assim, o feedback recebido foi positivo, pois todos participaram e se empenharam bastante, no começo eu fiquei meio nervoso, mais depois eu consegui controlar (R.C.B acadêmico).

O acadêmico (R.C.B) demonstrou-se motivado após a aplicação da prática, os alunos ficaram atentos as explicações e realizaram todas as atividades propostas e no final agradeceram pela aula, podemos identificar a forma que foi transposto os conceitos os objetivos foram alcançados.

Como uma forma diferente de ensinar matemática, o jogo: Quarto Matemático teve como seu principal intuito, trabalhar um formato mais interessante e menos “monstruoso”, os

números, com os alunos do ensino fundamental. O resultado foi imediato. Com a participação ativa dos alunos, desenvolveu-se o estímulo do raciocínio lógico por meio da competição saudável entre os envolvidos. O maior interesse dos alunos foi consequência da interatividade de descontração na aula.

O uso de material manipulável, com a construção das peças do jogo e os conceitos foram satisfatórios para atingir o objetivo final. O propósito da partida era formar, no tabuleiro, uma sequência de quatro números que carregassem um fator comum. São eles: Positivos ou negativos; ímpares ou pares; um dígito ou dois dígitos. As jogadas eram feitas de forma alternada entre os participantes. O primeiro jogador ao conseguir alcançar a finalidade do jogo era o vencedor.

Para a construção do jogo: Foi dado um tabuleiro (ao lado) para cada aluno com dezesseis quadrados, onde seriam colocadas as peças. Foram utilizados os seguintes materiais: cartolina, tesoura sem ponta e hidrocor, foram criadas as peças que continham os números com suas determinadas características. Após a construção foi realizada uma competição em dupla com os jogos construídos pelos alunos. Os que ganhavam, passavam de fase até chegar à final, e por fim, ter um vencedor. Na concepção do acadêmico o ensino foi avaliado como positivo pelos participantes:

Todos os participantes gostaram do estilo da aula ministrada, foram feitos muitos elogios aos professores que ajudaram na realização do jogo e aos materiais que foram levados, como tabuleiros e ferramentas para construção das peças. A satisfação dos alunos refletiu na avaliação feita por eles através do questionário respondido ao fim da aula. (D.O.V acadêmico).

A oficina da revolução do prisma ocorreu no Laboratório de Matemática com uma turma de 22 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual General Penha Brasil, sua relevância foi incentivar alunos a se interessar pela matemática com aplicações, percebemos que muitos alunos gostam da matemática, mas sempre apresentam alguma dificuldade e acabam desistindo de entender. O intuito foi estudar alguns sólidos. Como vários alunos tiveram poucas chances de conhecer e ter uma experiência dentro das ciências exatas com a manipulação e construção de materiais esse foi o momento em que eles tiveram uma experiência com a matemática.

O objetivo foi apresentar os sólidos por uma outra perspectiva para os alunos, bem como associar os nomes a um recorte perpendicular do sólido como cone, cilindro, esfera, toros e a pseudoesfera, onde também foi apresentado suas planificações. No início foi

apresentado o conceito de cada sólido sendo eles o cone, cilindro, esfera, toros e pseudoesfera, as explicações foram de o que são vértices, arestas, bases, eixo e altura, foi mostrada imagens de cada um deles.

Posteriormente iniciou-se a construção das superfícies de revolução e cada aluno construiu sua própria superfície e demonstraram compreender o que era cada uma delas e que sólido se formava quando rotacionava a construção. Construção das superfícies de revolução (Materiais): Palitos de churrasco, cartolinas, tesoura, compasso, lápis e régua. Após a entrega de materiais para cada grupo, os alunos iniciaram desenhando um triângulo retângulo, recortaram e colaram um dos catetos no palito, de modo que ao rotacionar o palito entre as mãos, identifica-se a imagem em forma de cone. O mesmo ocorreu com o semicírculo que produz a imagem da esfera. E também com o quadrado que gerou a imagem do cilindro. E assim, os alunos participaram ativamente da aula de revolução.

Fiz o seguinte desafio para os alunos: eles tinham que descobrir que superfície formaria um cilindro. Alguns alunos demoraram um pouco para achar, mas no fim todos encontraram a superfície que se formava. Ao terminar as atividades fizemos algumas perguntas para saber se todos entenderam o assunto. A oficina serviu muito em forma de aprendizagem de como lidar com os alunos em sala de aula, a forma em que expressa o assunto, que também é necessário saber se todos estão aprendendo e entendendo o assunto, quem tem dificuldades. Muitos alunos têm vergonha em perguntar o que não entenderam então tem que saber lidar com eles (R.J.S acadêmica).

Mesmo nesta mínima vivência esta acadêmica pode destacar que ensinar vai muito além de somente conhecer os conteúdos matemáticos, mas também saber como envolver os conceitos tornando a prática eficaz e a aprendizagem prazerosa.

3.2 Deslocamento dos acadêmicos para as escolas estaduais

Algumas atividades foram realizadas com os acadêmicos do IFRR se deslocando para as escolas. Desse modo, a oficina de construção dos sólidos de Platão teve como objetivo principal fixar conceitos de polígonos, vértices, ângulos, arestas, faces e triângulo equilátero percorrendo também sobre a história dos sólidos de Platão, com 24 alunos do 9º do ensino fundamental da Escola Estadual Oswaldo Cruz, localizada na zona sul de Boa Vista-RR. Iniciou-se com um resumo da história de Platão em relação aos 5 sólidos em seguida foi

detalhado sobre cada sólido destacando seus vértices, arestas e faces e assim frisando sobre triângulo equilátero para a construção do tetraedro regular com medidas dadas por sorteio.

Com a ajuda dos colegas a acadêmica dividiu a turma em seis grupos e em seguida distribuiu os materiais para os respectivos grupos. O primeiro sólido a ser construído foi o tetraedro, cada grupo recebeu as devidas medidas para a construção de quatro triângulos equiláteros, logo em seguida foi recortado as faces e colocados na forma planificada, conforme o modelo elaborado nos cartazes, e assim foi colocado pedaços de fitas adesivas nas arestas e por fim foi montado o tetraedro.



Figura 1 – Construção dos Sólidos de Platão
Fonte: a autora (2018)

Após a primeira construção foram distribuídos os demais moldes dos outros sólidos para que os alunos iniciassem a construção do desenho na cartolina, recortassem e fixassem com fita adesiva e em todas as etapas houve a contribuição dos colegas nos grupos. A acadêmica observa as construções e se dirige aos grupos auxiliando-os com os conceitos envolvidos em cada sólido. E para finalizar as análises feitas pelos acadêmicos, a acadêmica relata que ao realizar esta atividade obteve um resultado significativo para sua aprendizagem:

A aplicação da oficina foi significativa por se tratar de uma proposta diferente das aulas tradicionais e que, por sua vez, os alunos em suas vivências escolares não participam de atividades do tipo (V.A.P acadêmica).

Desse modo, finalizamos as análises das vivências práticas dos acadêmicos de Licenciatura em Matemática como um ensaio satisfatório para as demais práticas propostas no Plano de Curso. E que as concepções da Transposição Didática foram fundamentais para os pontos de avaliação dos resultados obtidos por cada oficina realizada.

4 CONCLUSÃO

Para os acadêmicos do componente de Prática Pedagógica I, esse processo de “aprender para ensinar” e “transposição de conhecimentos” despertou-os para uma realidade de muita responsabilidade e de compromisso profissional. Obtiveram a concepção de que uma aula pode mudar e marcar as vidas dos alunos sobre os conceitos da matemática ainda no início da trajetória estudantil.

Por meio dos comentários dos acadêmicos e das vivências na prática foram identificados os fatores organizados para uma transposição didática eficiente, mesmo que alguns não tenham alcançado totalmente o objetivo da aula, pôde participar de um primeiro contato de forma planejada e objetivando transpor o conhecimento de forma consciente.

Sendo assim, o estudo da Transposição Didática e o planejamento de atividades pedagógicas com o auxílio de Jogos (Materiais didáticos) foram relevantes para o desenvolvimento de aulas para o ensino fundamental, onde o professor “acadêmico” e os alunos tiveram trocas exitosas de conhecimentos.

As avaliações foram realizadas de forma qualitativa de cada uma das oficinas por meio de formulários de opinião, satisfação e observação dos facilitadores e ao final foram atendidos 122 alunos do ensino fundamental anos finais. Os resultados deste trabalho foram organizados como um ensaio para demais aplicações para o ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

CHEVALLARD, Yves. *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. Paris: La Pensee Sauvage, 1991.

GHEDIN, Evandro. *Formação de Professores Caminhos e Descaminhos da Prática*. (Maria Isabel Almeida e Yoshie Ussami Ferrari Leite), - Brasília : Líber Elivro Editora, 2008, 142 p.

LARA, Isabel C. M. de. *Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano/ Isabel Cristina Machado de Lara* - 1. ed – São Paulo: Rêspel, 2011.

LORENZATO, Sergio. *Para aprender matemática*. 3. ed. Campinas. São Paulo. Autores Associados. 2010.

SAMPIERI, Roberto Hernández. *Metodologia da Pesquisa*. Tradução Fátima Conceição Murad, Melissa Kessner, Sheila Clara Dystyler Ladeira, 3ª ed. – São Paulo : McGraw-Hill, 2006.

SANTOS, Vilmar Rodrigues dos. **Jogos nas aulas como ferramenta pedagógica**. Petrópolis, Rj: Vozes, 2014.

OS PROCESSOS DIDÁTICO-METODOLÓGICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS EM RELAÇÃO AOS TEMAS DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: PERSPECTIVAS DA ATUAÇÃO DOCENTE.

Anderson Clay Rodrigues^a, Rosane Miranda de Souza^b, Mauro Gomes da Costa^c

^a Universidade do Estado do Amazonas

^b Universidade do Estado do Amazonas

^c Universidade do Estado do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Ciências;
Processos didáticos-metodológicos;
Atuação docente.

E-mail:

^a anderson_clay@hotmail.com

^b rosanemiranda@bol.com.br

^c semogcosta@yahoo.com.br
(orientador)

Eixo Temático:

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

O presente trabalho retrata as perspectivas da atuação docente relativas aos processos didático-metodológicos do ensino de Ciências em relação aos temas da Ciência, Tecnologia e Sociedade. O recorte desta etapa da pesquisa consiste na coleta de dados amparada pelo procedimento de observação, com a utilização de estratégias no campo investigado. Lançamos mão da técnica de entrevista, realizada com a professora regente da turma de 3º ano do Ensino Fundamental, com a qual estabelecemos o diálogo e nos oportunizamos ouvi-la, registrando o diálogo com o gravador de voz, respeitando os princípios éticos que a pesquisa requer com autorização da participante. Este trabalho tem o intuito de apresentar os resultados provenientes da atuação docente a partir de fatos narrados pela participante envolvida na pesquisa. Diante disso, interagimos com a realidade de uma comunidade de áreas periféricas no bairro São Geraldo, em Manaus, que desenvolve práticas de uma escola transformadora que vem provocando mudanças no contexto educacional e social. Dessa forma, concluímos que a tecnologia poderá viabilizar ao aluno a liberdade de aprender em sintonia com o seu tempo combatendo atos alienantes e ao professor o prazer em ensinar, ao mesmo tempo que aprende a lidar com as ferramentas que surgem no meio educacional como fonte de conhecimento que agregam influências/transtornos na vida moderna.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é um recorte da pesquisa intitulada “O ensino de Ciências e as relações com a Tecnologia e a Sociedade no 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Educação Integral”, que foi desenvolvida no Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPGEECA, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

Dentro desta proposta de educação desenvolvida no contexto escolar, de acordo com os mecanismos de aprendizagem, nos desafiamos a buscar outro enfoque do Ensino de Ciências, especificamente com o desdobramento da investigação no eixo Tecnologia e Sociedade (MANAUS, 2014), visto que são recorrentes estudos com temáticas da Educação Ambiental, por isso, no estudo proposto nos questionamos: Os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Educação Integral aprendem Ciências considerando as relações com a tecnologia e sociedade?

A partir da compreensão dos processos didático-metodológicos do Ensino de Ciências em relação aos temas da Ciência, Tecnologia e a Sociedade, este trabalho tem o intuito de apresentar os resultados provenientes da atuação docente a partir de fatos narrados pela participante envolvida na pesquisa. Para isso, considerando o acompanhamento da dinâmica escolar na elaboração deste trabalho, utilizamos os dados obtidos na realização da entrevista.

2 METODOLOGIA

A pesquisa configura-se como um percurso organizado para apropriação de fatos obtidos da realidade, numa perspectiva dialética. Com base numa postura reflexiva, buscamos compreender a organização escolar, seus sujeitos e os elementos na construção de uma aprendizagem significativa do ensino de Ciências e as relações com a Tecnologia e Sociedade. Para Ghedin (2011), esta lógica nos possibilita alcançar uma atitude crítica que organiza a dialética do processo investigativo.

Baseado em Ludke & André (1986) nossa pesquisa tem a abordagem qualitativa, tendo como principal técnica a pesquisa participante na qual reunimos elementos capazes de subsidiar nosso objeto de estudo. O segundo momento da pesquisa consiste na coleta de dados amparada pelos procedimentos de observação no lócus e aplicação das técnicas, como a entrevista.

Lançamos mão da técnica de entrevista, realizada com a professora regente da turma de 3º ano do Ensino Fundamental, com a qual estabelecemos o diálogo e nos oportunizamos ouvi-la, registrando o diálogo com o gravador de voz, respeitando os princípios éticos que a pesquisa requer com autorização da participante. Esta imersão na realidade contempla as características próprias da pesquisa participante, segundo Gil (2002), propõe o envolvimento ativo dos pesquisadores na ação por parte das pessoas ou grupos envolvidos no problema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Os processos didático-metodológicos do ensino de ciências e as perspectivas da atuação docente

Ao considerarmos o problema investigativo e o acompanhamento da dinâmica escolar no decorrer deste trabalho, apresentamos elementos obtidos durante a entrevista realizada em campo referente às perspectivas da atuação docente. Para a realização desta conversa estruturada com a professora do 3º ano “A”, da Escola Municipal Prof. Waldir Garcia, construímos o roteiro, com questões previamente definidas que flexibilizamos em decorrência do diálogo e do processo como um todo. Sem o rigor de imposição da vontade do pesquisador, mas com prioridade de abertura para a participante compartilhar suas experiências frente ao processo ensino-aprendizagem. A partir das questões levantadas pelo pesquisador e das respostas na íntegra da entrevistada, constam as representações da atuação docente que resultaram em reflexões que subsidiaram as análises do processo dialógico no cotidiano escolar.

Assim, iniciamos a entrevista, situando nosso trabalho de pesquisa delimitado no componente curricular de Ciências Naturais, onde questionamos a professora sobre o seu entendimento de ciências. Esta afirma que:

É o ensino de tudo aquilo que a gente ensina vamos dizer é Ciência, posso dizer assim. Mas, todo conhecimento, o conceito de Ciência é isso, o conhecimento sistematizado para as crianças toda essa parte das Ciências Naturais. É muito importante. Uma coisa que a gente vai sempre mais aprofundando e vê como é fundamental também porque através da ciência você pode ministrar tudo, de forma transversal, interdisciplinar você pode dar tantas coisas. Eu trabalho Ciências assim, com esse formato.

As perspectivas da atuação docente representadas pelos relatos da professora nos revelam sua compreensão de ciência como base estrutural do conhecimento, da sistematização de saberes, visando à aprendizagem do aluno, seja formal ou não. Esta área do conhecimento possibilita ao aluno momentos de novas descobertas com o incentivo para que obtenha um olhar curioso além da instituição escolar. Com esta visão, percebemos que o acesso à aprendizagem intercorre em todos os ambientes em que esteja inserido, visualizando a si e ao mundo que habita, na busca de outras formas de saberes facilitada pela pesquisa e experimentações que reforcem o que aprende na escola.

O componente curricular de Ciências Naturais, segundo Manaus (2014), apresenta os eixos Ambiente e Vida, Ser humano e saúde e Tecnologia e Sociedade. Dessa forma, buscamos saber qual o eixo mais recorrente no ensino de ciências nas suas aulas. A professora relata:

Os três são muito importantes, mas eu vejo que a questão do Meio Ambiente, como a gente está na Amazônia, eu acho que vem muito em evidência. Mas a gente não deixa nenhum de lado... Também como a gente está num ambiente social de alta vulnerabilidade, a gente trabalha muito essa questão do lixo, da preservação, porque é de fundamental importância para que essas ‘crianças que são nosso futuro’ possam de alguma forma mudar aquilo que a gente está vendo em nossa sociedade atual.

Em relação à organização para atendimento dos alunos do Ensino Fundamental I, Manaus (2014, p. 129) apresentada na proposta pedagógica, o componente curricular Ciências Naturais do Bloco Pedagógico (1º ao 3º ano do Ensino Fundamental I), os eixos “Ambiente e Vida, Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade e do 4º e 5º ano, Ambiente e Vida, Ser Humano e Saúde, Terra e Universo e Tecnologia e Sociedade”, os quais a professora considera no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Para termos um olhar mais amplo, além da questão de estarmos na Amazônia como defendido pela professora, sinalizamos a importância da abordagem em sala de aula da tecnologia nas suas aulas. Segundo ela, é fator primordial para aprendizagem do aluno e em todos os momentos da vida do ser humano, conforme segue:

Porque no mundo em que a gente está vivendo, agora com esse altíssimo desenvolvimento em relação às tecnologias, eu penso também que tem tudo a ver com o Meio Ambiente, porque uma tecnologia que não é usada de forma educada, vamos dizer assim, mas de forma bem educativa a gente ver também um ambiente depois... A gente ver, vamos começar com um simples celular: hoje em dia cada mês sai um modelo de celular diferente, a cada mês a tecnologia vai evoluindo de uma forma desenfreada, sem limites. E essa forma também de ser usada de maneira ilimitada não é boa. Ao mesmo tempo é uma ferramenta maravilhosa. Tanto na educação, como em todos os setores.

Do ponto de vista da abordagem, Dowbor (2001) retrata as tecnologias do conhecimento como elemento transformador, que deslocam a forma do aluno acessar e organizar o seu universo de informação. O seu desenvolvimento está associado às necessidades que a sociedade apresenta. A escola tem um papel fundamental quanto ao imenso potencial que a tecnologia possui e também os novos perigos que podem oferecer se não tivermos um entendimento de sua necessidade.

Quanto às diferentes faces da tecnologia, procuramos saber se a escola trabalha essa visão com as crianças: quanto aos limites de uso, que a tecnologia pode influenciar sua vida nos diversos aspectos de interação social. Suas considerações estão de acordo com adoção de mecanismos que levem ao dinamismo em sala de aula, pois:

A escola procura fazer usos sim, mas também ter o limite, dos horários, a questão da rotina da criança, também com os pais nas reuniões, para passar o respeito com o ser humano, pois os pais acabam usando tanto o celular que esquecem da relação que há com a criança. Como a escola vem procurando trabalhar a importância, os limites e as dificuldades que pode trazer nos relacionamentos.

Ao definirmos o seu papel no contexto escolar, a tecnologia tem uma vertente política, conforme Lima et al (2007, p. 89), pois “ela será emancipatória, em vez de instrumental; ela politizará as escolhas tecnológicas, em vez de pacificá-las; ela problematizará, em vez de absolver”. Pelo fato das demandas do contexto social refletirem diretamente no escolar, os defensores da modernidade conclamam para uma instituição preparada ao equilíbrio entre o fazer pedagógico e os olhares aos sujeitos, adequados ao seu tempo e à sua realidade.

Segundo Winner (1987), a sociedade sofre os efeitos da tecnologia por meio do “sonambulismo tecnológico”, onde o contexto social é definido pelo mercado, que dita as ordens às pessoas que, voluntariamente, fazem o consumo sem ter a necessidade. Além disso, na era da informação, há compartilhamentos aleatórios, sem a devida análise da procedência de maneira crítica das informações. Com isso, procuramos compreender a forma como a docente trabalha para que a criança desenvolva a consciência crítica diante do consumo de produtos com base na influência das informações sem a devida reflexão. Ela pondera que:

A proposta pedagógica abre um leque de opções mas é muito importante que nós professores, como a gente vê também essa parceria com a família, que é muito complicada a questão da alta vulnerabilidade social, que a gente tem. Então são pais, que geralmente, não fazem esse filtro em relação ao que recebem, a veracidade dessas informações. Então, assim, é fundamental que a escola faça esse trabalho porque compete a gente muitas vezes ajudar neste sentido. Não é 100%, mas também buscar parcerias com aqueles pais que tem maior conhecimento e ajudá-los a fazer esse filtro. Porque realmente quanto a mídia é incrível a velocidade das informações, mas há a dificuldade em saber o que é verdadeiro e o que é falso. Ou então, muitas coisas acabam sendo consideradas como verdades absolutas. Porque tem grupos extremos que fazem virar verdades e que se você for na base não tem nada. Ou então, verdades até assinadas por pessoas que falaram e assinaram... É muito difícil essa questão. Você pode trabalhar essas questões com os pais e as crianças para terem mais criticidade em relação às informações.

Segundo Dowbor (2001), as tecnologias são importantes, mas apenas se soubermos utilizá-las. E saber utilizá-las não é apenas um problema técnico. Portanto, o equilíbrio entre as faces de importância que a tecnologia representa no contexto escolar contribui para um trabalho baseado em construção de conhecimentos que favoreçam a participação e o exercício da cidadania nos espaços em que estejam inseridos. Tem a ver com a percepção de como o sujeito que se comporta diante de situações do seu cotidiano e que causas e efeitos são geradas perante a sociedade.

Neste sentido, quanto ao uso tecnologia na escola, a professora revela o potencial pedagógico que os recursos tecnológicos têm para a melhoria da aprendizagem dos alunos:

O fato que a escola tem Telecentro é muito importante, porque dá a possibilidade, apesar de que a secretaria dispõe de uma internet com qualidade ruim e, isso já limita. Mas a gente enquanto escola não se limita a esse fator porque houve colaboração dos professores, equipe escolar, alguns pais mais conscientes da importância da necessidade da internet, nos ajudam e podemos usufruir de um serviço melhor. Então, isso não foi fator que freou o nosso trabalho... Agora também chegou nesses dias a mala digital, da Profuturo, que é uma questão que a gente vai utilizar na escola, mas é uma coisa muito boa porque tem crianças com muitas dificuldades e a tecnologia nos auxiliará. A tecnologia vem como ferramenta para nos ajudar na questão da própria alfabetização com vários jogos que a gente tem disponível. Enquanto professora, vem adicionar muita coisa, lógico é um trabalho a mais porque aqui eu vou precisar, esses dias mesmo, eu estava pensando, meu Deus, eu vou ter que pesquisar... Porque não é só pegar o computador, o *tablet*, o celular ou *ipad*, que chega na escola, mas você tem que parar e ver aquilo que cada criança no seu nível de aprendizagem é necessária. Para que realmente seja um apoio, pois assim como é um apoio positivo pode ser também negativo. Você professor não pode se apoiar naquela ferramenta sem planejamento. Então, como tudo na vida existe os lados extremos. Agora, sem dúvida vem acrescentar até porque muitas crianças mesmo não tendo o que comer em casa, o celular tem. Então, eles convivem com essa tecnologia, não dá pra gente dizer não é bom, porque também, já estudei Catherine L'Cuyer, que fala das dificuldades de concentração, porque as crianças têm desde cedo contato com a tela que muitas vezes faz mal para a saúde da criança. Tem as suas questões também quanto a neurociência com estudos na educação, a gente tem estudos também e aos pouquinhos a gente vai saber como lidar, porque existem coisas também que acabam, por exemplo, a concentração das crianças na sala de aula com a tecnologia é impressionante, mas você como professor fala e explica tem alguns justamente, por isso, tem algumas dificuldades. Eu vejo aquilo que traz de difícil para a sala de aula.

Com efeito, a abertura para o novo e a negação do que está posto historicamente revela o interesse pela mudança no contexto educacional proveniente da formação dos sujeitos (alunos). Esta ideia se propaga na medida em que a escola se engaja em um projeto educativo

com a perspectiva de facilitar seu modo de vida, combatendo a alienação ao consumismo desenfreado, dando um novo rumo para as vivências em sociedade.

O desenvolvimento de diferentes estratégias de aprendizagem torna dinâmico o ato de educar. Outro fato importante refere-se à proposta de valorização da cultura local e ao incentivo ao conhecimento da realidade do aluno, que é uma prática presente nos relatos da professora. Com isso, o papel do professor é essencial para um processo ensino-aprendizagem que esteja além de atividades convencionais dentro da sala de aula, uma vez que o aluno hoje anseia por mais inovações nas experiências educativas. Assim, quando se organiza um trabalho externo, mais dinâmico e envolvente, ele contribui com uma aprendizagem mais prazerosa, que agrega, integra e habilita sua atuação no mundo com maior participação e consciência do seu papel de cidadão. Dessa forma, Dowbor (2001, p. 12) infere:

O mundo que hoje surge constitui ao mesmo tempo um desafio e uma oportunidade ao mundo da educação. É um desafio, porque o universo de conhecimentos está sendo revolucionado tão profundamente, que ninguém vai sequer perguntar à educação se ela quer se atualizar. A mudança é hoje uma questão de sobrevivência [...].

As exigências atuais apresentam dualidades de intenções no ato de educar que desafiam os profissionais da educação como um todo. Diante do processo ensino-aprendizagem, é essencial a valorização do conhecimento prévio que o aluno apresenta em sala de aula, pois representa o reconhecimento da potencialidade dos sujeitos atribuídas pelo professor. Além disso, diferentes estratégias de aprendizagem desenvolvidas ao longo do ano letivo oportunizam ao aluno um conhecimento mais dinâmico e atrativo para suas necessidades educativas. Concomitante a isto, Dowbor (2001, p. 13) afirma que “[...] já não basta hoje trabalhar com propostas de modernização da educação. Trata-se de repensarmos a dinâmica do conhecimento no sentido mais amplo, e as novas funções do educador como mediador deste processo”.

A professora revela que a escola prioriza o atendimento das necessidades dos alunos de acordo com as transformações ocorridas na sociedade, de acordo com seu relato menciona “temos abertura para esse acompanhamento, pois a escola procura se atualizar constantemente”. Portanto, assentimos que a sociedade está em processo de mudança, sendo necessário que a escola acompanhe essa dinâmica, principalmente em relação ao desenvolvimento da tecnologia, uma vez que repentinamente surgem novidades que, em termos de recursos tecnológicos, muitas vezes demoram a chegar nas instituições de ensino, principalmente nas escolas públicas, pelo baixo investimento pelos governantes nas esferas municipais, estaduais e federais.

Em relação ao processo de integração entre os recursos tecnológicos e a utilização do livro didático e os materiais impressos, a professora considera importante a conciliação de todos os recursos que viabilizam diferentes experiências educativas dos alunos. Assim, exemplifica:

Por exemplo, uma coisa que eu faço todos os dias é leitura para os alunos. Estou lendo a coleção ‘Ciência é legal’ (2007), escrito por alguns pesquisadores do INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia). Com este material estamos trabalhando o volume 02: Zizi e o pirarucu, que trata a realidade de uma criança que veio de São Paulo/SP com os pais morar aqui no Amazonas. Aí ele descreve através dessa coleção, que trabalha várias coisas da Amazônia... Para dizer que a leitura é uma estratégia interessante, que sou eu professor leitor que dou a possibilidade da leitura individual. E assim, a importância de nós professores lermos para as crianças. Elas gostam e se concentram, independente da temática. É tão interessante que parece contradição quando digo que estou falando e elas não estão prestando atenção. Mas a questão da leitura de histórias elas se concentram, param e aprendem muito mais, as vezes, você lendo um livro do que chegar na minha e perguntar: Qual é a maior floresta tropical do mundo? Com isso, eu observo que muitas crianças do Amazonas não conheciam os peixes daqui, como o bodó, o pirarucu, dentre outros. Não conheciam e através da leitura do livro, eles estão tendo conhecimento bastante amplo. Como a gente tem em sala de aula várias culturas, isso é muito bom, mas percebi que as vezes, por exemplo, a Maia que é canadense, os venezuelanos e os haitianos tem mais conhecimentos das espécies de peixes da região do que as crianças daqui.

Ao retratar os desafios oriundos da prática pedagógica causados pela mudança organizacional da escola, visando a um formato de educação que transcende o aspecto reprodutivo e repetitivo, tradicionalmente comum nas escolas, observamos uma disposição da profissional em transpor essa realidade na construção de caminhos que transformem sua forma de atuação em sala de aula. O reconhecimento de que existem desafios ao professor no processo educativo é inquestionável, além disso, não podemos limitá-lo no desenvolvimento de um trabalho significativo ao aluno que transcenda o óbvio, na organização de novas possibilidades. Isso chancela a capacidade de atendimento que prioriza a pesquisa na perspectiva da reflexão crítica do ato de educar. Freire (1996, p. 39) aponta:

Por isso é que, na formação permanente de professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática.

Dentro de sala de aula e nos espaços escolares, é importante que a escola promova atividades e projetos que levem à ampliação da curiosidade, da experimentação e de práticas

educativas do ensino de ciências. A professora apresenta a forma que realiza essa interação do conhecimento para o desenvolvimento dessas habilidades nos alunos ao pontuar que:

Através dos próprios conteúdos, lembro quando trabalhamos o solo, que fomos fazer observação fora da sala de aula. Realizar esse procedimento vem a curiosidade que é normal na criança, por si só, ela já é um ser curioso. A observação direcionada serve para aguçar ainda mais a curiosidade da criança e faz com que ele descubra seu potencial investigativo. Até mesmo no próprio livro, observamos as siglas INPA e UFAM. Poucos sabiam o significado, muitos foram visitar, a maioria não conhece. Então, o fato de expressarem o seu conhecimento prévio, o professor faz a associação para aproveitar o que trazem do dia a dia de suas vivências. Isso pode ajudar com que se torne realmente pesquisador. A escola tenta em suas práticas ampliar a curiosidade do aluno.

As suas práticas de ensino estão de acordo com o desenvolvimento de estratégias que promovam diferentes atividades voltadas ao dinamismo do processo ensino-aprendizagem. Assim, a professora confirma a realização de diversas práticas na sala e em ambientes externos, quando se reporta que há:

Realização de rodas de conversas, projeção de filmes e pesquisas no laboratório de Ciências, que está em implantação, mesmo assim, utilizamos o espaço para atividades. A criança fazer experiência é um grande contributo para sua aprendizagem (práticas). Além disso, a escola tem realizado atividades externas, como visita ao CIGS, onde conheceram a diversidade de espécies da fauna e também da flora, onde foi solicitado o registro da aula-passeio a este espaço educativo. Mostramos as fotos e vídeos no retorno à escola.

Dessa forma, o modelo de organização da escola tem oportunizado a melhoria da aprendizagem do aluno, conforme relato da professora, isso é um diferencial do seu trabalho. Além disso, defende:

A organização da escola tem o foco no trabalho coletivo, na questão social, os alunos especiais na sala de aula, há ajuda recíproca. O fato de você tirar a visão do professor de que é só ler e escrever (conhecimento cognitivo). Entra a questão das condições da criança: emocional e social. Como figura central do processo, a gente tem que ter o controle, de ensinar, de saber. De início, a proposta assusta, a gente treme, pela diferença por ser novo. O professor sai da sua zona de conforto, não fica mais sentado na cadeira, mas circula pela sala de aula. Ele acompanha um a um dos alunos, orientando dentro da necessidade individual. É um desafio, por sair do conceito de sala de aula silenciosa, organizadinha, em que as crianças estão olhando para você e dessa forma a criança aprende, na interação com o outro. Certa vez, eu não me fiz entender a um aluno com a minha explicação. Então, um aluno compreendeu e me perguntou: “Professora, eu posso ensinar ao colega”? E aí você, como

professor se colocar no seu lugar e acreditar que você não consegue chegar a todas as crianças, mas os próprios colegas explicam da sua forma e o outro aprender, isso é muito diferente. O professor não é o centro de tudo, a aprendizagem se dá na coletividade. Essa forma nos ajuda a entender que todo mundo é capaz de ensinar, não somente o professor.

Um fato importante mencionado pela professora refere-se ao reconhecimento ao conhecimento prévio do aluno, uma vez que traz para a escola um repertório de variadas experiências. Para além disso, entendemos nesse processo a adoção de novos estilos didáticos, quanto ao modo peculiar de atuação de cada profissional com a possibilidade de desenvolvimento das recomendações de Bergmann e Sams (2018, p. 09) ao apontar que:

O modelo atual de educação reflete a era em que foi concebido: a revolução industrial. Os alunos são educados como linha de montagem, para tornar eficiente a educação padronizada. Sentam-se em fileiras de carteiras bem arrumadas, devem ouvir um “especialista” na exposição de um tema e ainda se lembrar das informações em um teste avaliativo. De alguma maneira, nesse ambiente, todos os alunos devem receber uma mesma educação. A debilidade do método tradicional é a de que nem todos os alunos chegam à sala de aula preparados para aprender.

No discurso da professora, já há um caminho percorrido com a intencionalidade de superação do modelo tradicional de ensino, visto que a colaboração mútua entre os alunos é uma prática recorrente e a aprendizagem com a utilização de roteiro de estudos fortalece a autonomia e a liberdade ao estudo individual e coletivo, passo importante para um novo formato de ensino.

Sobre modelos de proposta educativa, a professora relata quanto a utilização de uma estratégia de ensino, quando não conseguiu alcançar o entendimento do aluno com suas exposições de ideias, pois afirma “Eu estava explicando e não consegui que o aluno compreendesse. Teve um aluno com sua fala que conseguiu passar o conhecimento ao colega, fazendo com que o mesmo aprendesse”.

Isso demonstra o quanto é importante o professor valorizar o potencial do aluno em sala de aula. Nesse caso, há um deslocamento da figura central, o professor. Dessa forma, percebemos que existe um trabalho de compartilhamento de conhecimentos, no qual o aluno se torna sujeito do processo. O professor tem o conhecimento mas o aluno também o dispõe, trazendo-o para a sala de aula. Nesse movimento, entendemos a necessidade de diferentes estratégias para dinamismo do conhecimento e para torná-lo ainda mais interessante ao aluno.

Como sugestão, a professora apresenta suas considerações como elemento facilitador para a compreensão desse processo, ao julgar que:

O professor refletir sobre o conhecimento que o aluno traz para a sala de aula é reconhecer que ele não é de propriedade exclusiva do professor. Eu observo que quando você deixa a criança falar, aí todo mundo presta atenção. A criança que já é curiosa ajuda a outra. Entre eles há uma concorrência saudável para aprender. Nós temos, como estratégia nessa organização, o roteiro de estudos de alunos. Trabalhamos a autonomia mas ainda existe dificuldades devido a maturidade do aluno. Eles são livres para desenvolver seus estudos ao seu tempo, contudo, o processo de autonomia, ainda está em construção.

Neste aspecto, enfatiza ainda que, nesse processo são prioridades em sala de aula:

O processo de escuta, o estabelecimento de diálogo que remete à fala mas indispensável ouvir o outro na sua necessidade, no compartilhamento do conhecimento. Isso significa entender profundamente o outro.

Diante dos os relatos apresentados, é pertinente a abordagem junto à professora dos conteúdos sobre o eixo tecnologia e sociedade que foram trabalhados com os alunos em sala de aula. A professora esclarece que já trabalhou “a evolução da tecnologia e muitos conteúdos que constam na proposta pedagógica, abordamos de forma interdisciplinar. Além disso, ministramos aulas sobre o solo e a água que estão relacionados entre os componentes curriculares”.

811

O contexto formativo no qual o professor atua diretamente colabora para que no contexto escolar sejam desenvolvidos os processos didático-metodológicos sejam materializados na sua atuação. Assim, em referência ao ensino de ciências relacionado aos temas Ciências, Tecnologia e Sociedade, abstraímos do relato da professora aspectos relacionados à formação continuada, dos quais temos:

A formação é oferecida pela Secretaria Municipal de Educação, por meio da Divisão de Desenvolvimento Profissional do Magistério – DDPM e a Gerência de Tecnologia Educacional – GTE, além disso, a escola procura desenvolver internamente através da Tutoria de educadores, almoço pedagógico e também participação em eventos locais e nacionais, conhecendo diferentes experiências educativas. Procuramos sempre acompanhar as mudanças que ocorrem na sociedade e a tecnologia muda numa velocidade intensa que nós professores precisamos acompanhar. Essas formações contribuem para isso.

Neste sentido, o desenvolvimento de um processo ensino-aprendizagem que busca a sedimentação nos estudos com um olhar de valorização do potencial do aluno, deve também levar em conta a atuação do professor em sala e fora dela. Por esta razão, o reconhecimento parte do incremento na formação continuada para o aperfeiçoamento da prática pedagógica docente. Segundo Pineau (2006), trata da necessidade instaurar o movimento de pesquisa-ação-formação, que reconhece a importância do profissional da educação e sua capacidade em contribuir com o processo formativo do aluno.

Do mesmo modo, Lemov (2016) elege o professor como elemento-chave para que dinâmica do ensino e a transformação da realidade aconteça. Julga necessário a aplicação de técnicas concretas e específicas para um ensino com bases nos objetivos curriculares, no uso de dados e em um planejamento bem elaborado, tornando as aulas significativas para os alunos.

Quando o professor consegue o entrelaçamento dos diversos ambientes da escola, a leitura de mundo do aluno, o diálogo com o currículo, fazendo o alicerce de suas práticas com base na afetividade, na criatividade, no discernimento e na ousadia, ele trilha caminhos para o alcance da qualidade no ensino, muito além dos padrões determinados pela sociedade. A busca pelo diferencial no seu fazer pedagógico é constante, portanto, conecta-se ao que Carvalho (2006, p. 89) defende:

É necessário que o professor esteja atento ao seu discurso em sala de aula, entendendo por discurso toda a fala do professor: quer respondendo ao aluno, quer expondo ou fazendo novas questões. O professor tanto pode promover a argumentação de seus alunos com um discurso persuasivo no qual questões abertas são frequentes, como pode fazê-los emudecer com um discurso de autoridade em que questões do tipo: “Vocês têm dúvidas?”; “Vocês entenderam o que o texto quis dizer”, são grandes exemplos.

Assim, Bergmann e Sams (2018, p. 09) esclarecem que “inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem”. Ao considerarmos este aspecto fundamental para mudança na organização escolar, visualizamos elementos na construção de novas práticas e metodologias que integrem um projeto educativo composto de significados para os alunos com articulação entre os saberes da realidade escolar com o contexto social no qual estão inseridos.

4 CONCLUSÃO

Os desafios educacionais que enfrentamos hoje representam muito os reflexos de uma sociedade imersa em problemas oriundos da necessidade de mudança que o tempo requer. Para mudanças significativas no processo ensino-aprendizagem, entendemos a necessidade de pensarmos como a tecnologia no contexto educacional proporciona inovação de práticas pedagógicas, nos métodos e nas estratégias de aprendizagem.

Frente a isto, a tecnologia torna-se uma aliada importante do professor para um trabalho dinâmico dos conteúdos propostos no currículo escolar, sendo para o aluno um momento fascinante que desperta o prazer em aprender buscando as relações de elementos que conectam a diferentes experiências do seu dia a dia.

Conclusivamente, pela importância atribuída ao contexto social, a tecnologia poderá viabilizar para o aluno a liberdade de aprender em sintonia com o seu tempo combatendo atos alienantes e ao professor o prazer em ensinar, ao mesmo tempo que aprende a lidar com as ferramentas que surgem no meio educacional como fonte de conhecimento que agregam influências/transtornos na vida moderna.

REFERÊNCIAS

- BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1ª. Ed. Rio de Janeiro: LTC. 2018.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. 1ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- DOWBOR, Ladislau. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação**. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GHEDIN, Evandro. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LEMOV, Doug. **Aula nota 10: 49 técnicas para ser um professor campeão de audiência**. 4ª ed. Porto Alegre: Penso, 2016.
- LIMA, Rogério Leandro de (orgs) et al. **Redes, sociedade e territórios**. 2ª ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.
- LUDKE; Menga; ANDRE; Marli E. D. A.,. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 1986.

MANAUS, Prefeitura de. **Proposta Pedagógica Anos Iniciais: bloco pedagógico**. Manaus: 2014.

PINEAU, Gaston. **As histórias de vida em formação: gênese de uma corrente de pesquisa-ação-formação existencial**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.32, n.2, p. 329-343, maio/ago. 2006.

WINNER, L. **La ballena y el reactor: una búsqueda de los limites em la era de la alta tecnologia**. Barcelona: Gedisa, 1987.

UM RECORTE DO ESTADO DA ARTE SOBRE O PROGRAMA NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA – PARFOR: UMA VISÃO BASEADA EM TESES

Ana Acácia Pereira Valente ^a, Josefina Barrera Kalhil ^b

^aUniversidade Federal do Amazonas - UFAM

^bUniversidade do Estado do Amazonas - UEA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Parfor;
Produção Acadêmica;
Formação de Professores.

E-mail:

^a anacaciav@hotmail.com

^b josefinabk@gmail.com

Eixo Temático:

O Ensino de Ciências e Matemática e a
Formação de Professores

ISSN 2527-0745

O artigo teve como finalidade investigar as pesquisas referentes ao Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – PARFOR na produção acadêmica expressa em teses, defendidas em programas de pós-graduação de Educação e/ou Ensino de Ciências e Matemática existentes no Brasil no período de 2014-2018. Ultimamente, no Brasil, tem-se produzido um conjunto significativo de pesquisas de caráter bibliográfico objetivando mapear e analisar a produção acadêmica na tentativa de responder os problemas postos no campo da formação de professores. Neste trabalho buscou-se identificar aspectos de 26 teses sobre o PARFOR para se ter uma amostra sobre o que já foi pesquisado e defendido, nos últimos cinco anos e do que ainda pode ser explorado. Os principais resultados indicam a inexistência de teses com pesquisas focando a formação de professores que ensinam matemática, apesar da importância da investigação de aspectos gerais e/ou específicos do PARFOR como política pública, com trabalhos de diversas abordagens metodológicas.

1 INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo vem passando por diversas transformações o que exige da sociedade uma mudança de comportamento e postura na busca constante por conhecimento. No cenário internacional entidades, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em seus discursos vem destacando a “importância da educação”, o papel dos professores no cenário de mudanças vigentes com destaque a importância de uma formação de qualidade e de uma revisão dos sistemas de formação de professores existentes atualmente. A escola como espaço de formação e transformação desta sociedade precisa se adaptar a essas mudanças, portanto recai sobre o professor o desafio de estar buscando por constante qualificação para poder se adequar às novas exigências educacionais.

No Brasil, essas discussões tomaram vigor na década de 90 com discursos sobre a reformulação do sistema educacional e a criação de novas instituições entre elas o Instituto Nacional de estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) autarquia encarregada das avaliações,

pesquisas e levantamentos estatísticos educacionais no âmbito do governo federal. Em 2009, A Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) iniciou sua atuação no fomento a programas de formação inicial e continuada dos profissionais da educação básica que incluíram a formação em serviço por conta de dois importantes fatores: mudanças no mundo do trabalho, onde a expansão e inclusão de novas tecnologias impulsionaram novas exigências para o sistema educacional, e a importância da educação básica e consequentemente à formação dos profissionais da educação como consequência advinda do primeiro fator.

Em 2006, destacou-se o movimento “*Todos pela Educação*” que contribuiu para a construção do senso comum de que a Educação desempenha um papel relevante na sociedade, pois só através dela é possível desenvolver a competitividade no mundo do trabalho onde se constata que o desenvolvimento de um país só é possível com um nível de educação adequado para a formação da população em geral.

Nessa complexidade, surgiu a necessidade de formação docente qualificada tendo em vista que mapas dos sistemas e redes de ensino das regiões do Brasil, de acordo com dados do INEP de 2009, mostravam que 40 a 50% dos professores que atuavam na educação básica não possuíam nível superior.

Diante dos desafios apresentados, foram criadas algumas políticas públicas de formação inicial e continuada de professores em serviço, entre elas o Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica – PARFOR, resultado da ação conjunta do Ministério da Educação (MEC), das Instituições Públicas de Educação Superior (IPES) e das Secretarias de Educação dos Estados e Municípios, no âmbito do PDE - Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação. É destinado aos professores em exercício de suas funções nas redes estaduais e municipais, sem a formação adequada exigida pela LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação (nº 9394/96).

A legislação que fundamenta e regulamenta o PARFOR, tem a clara intenção de articular os sistemas de ensino e, com apoio técnico e financeiro dos seus respectivos órgãos, oferecerem, em parceria com as Instituições de Ensino Superior – IES, cursos especiais presenciais de primeira e segunda licenciatura e de formação pedagógica, aos (as) professores (as), que atuam na educação básica. Os aspectos destacados na lei enfatizam a importância da formação docente na promoção da qualidade da educação, na formação continuada dos professores, na atualização e no fortalecimento da relação teoria e prática, tão necessárias para a competência do profissional da educação.

Será que este Programa de Formação tem cumprido suas finalidades? Isto é, tem contribuído para amenizar a carência de formação de professores, principalmente em regiões onde muitos docentes atuam fora de sua área de formação, além de efetivar a aquisição de novos conhecimentos e melhoria da prática docente? Será que o PARFOR tem contribuído efetivamente para a melhoria da Educação Básica? Surge então, a necessidade de se fazer um estudo que demonstre a eficácia do programa PARFOR, projeto que pretendo desenvolver, visando à formação de professores de matemática no

interior do Estado do Amazonas, dentro do programa de doutorado em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC).

Inicialmente, para termos uma amostra de um estado da arte, fiz um levantamento dos trabalhos publicados em Teses, nos últimos cinco anos, referentes ao programa no sentido de mapear as produções existentes buscando identificar lacunas e avaliar em que minha pesquisa se aproxima e, se distancia desta produção.

2 METODOLOGIA

O Estado da Arte ou “Estado do conhecimento” é uma pesquisa de caráter bibliográfico que busca mapear e discutir certa produção acadêmica. Segundo Romanowski (2006), o objetivo desse tipo de pesquisa é de compreender como se dá a produção do conhecimento de uma determinada área em teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos de periódicos e publicações. Essas análises possibilitam examinar as ênfases e temas abordados nas pesquisas; os referenciais teóricos que subsidiaram as investigações; as sugestões e proposições apresentadas pelos pesquisadores; as contribuições das pesquisas para mudanças e inovações além de definições de tendências no campo que está sendo investigado.

Para Ferreira (2002), o que move pesquisadores nesse tipo de estudo é a sensação do não conhecimento acerca da totalidade de estudos e pesquisas em determinada área do conhecimento que apresenta crescimento tanto quantitativo quanto qualitativo. Sustentados e movidos pelo desafio de conhecer o já construído e produzido para depois buscar o que ainda não foi feito, de dedicar cada vez mais atenção a um número considerável de pesquisas realizadas de difícil acesso, de dar conta de determinado saber que se avoluma cada vez mais rapidamente e divulga-lo para a sociedade.

Para realizar o levantamento de dados e suas análises são tomados como fontes básicas de referência os catálogos de faculdades, institutos, universidades, bibliotecas, associações nacionais e órgãos de fomento da pesquisa. Os catálogos são organizados de modo a possibilitar uma ampla divulgação das pesquisas e de permitir o rastreamento do já construído, orientando o leitor na consulta que pode ser por ordem alfabética de assunto, por temas, por autores, por datas e/ou por áreas. Condições que favorecem o estabelecimento de um primeiro contato com o tema, leitura e aprofundamento do que já foi publicado além de circulação e intercâmbio entre a produção construída e aquela que se pretende construir.

Com o intuito de verificar as abordagens utilizadas nas produções acadêmicas sobre o Plano de Formação Docente PARFOR e identificar os trabalhos que se aproximam/ relacionam e se distanciam do meu projeto de Tese, foram selecionadas 26 teses defendidas, no período de 2014 a 2018, ou seja, os últimos cinco anos, catalogadas do Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), além de consultas ao banco de teses dos programas de pós-graduação em

Educação e/ou Ensino de Ciências e Matemática no Brasil, cadastrados na plataforma Sucupira/CAPEs, com o objetivo de garantir a segurança das informações coletadas dos trabalhos defendidos sobre o tema.

Ao analisar o material pesquisado, foi notada a dualidade de alguns trabalhos, algumas teses que foram publicadas no portal da CAPEs, estavam na BDTD e também foram apresentadas nos bancos de teses de seus respectivos programas de pós-graduação. Após a triagem de todos os trabalhos encontrados, as teses escolhidas tratam sobre o PARFOR de diversos aspectos, alguns deles relevantes para compor futuramente o estado da arte na qual pretendo embasar meu projeto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As novas formas de trabalho, os avanços que a ciência introduz nas áreas técnicas e tecnológicas, nos sistemas de comunicação, e mesmo nas formas de relação interpessoal e social requer acesso a novas informações e um contínuo desenvolvimento de novas habilidades e competências para se adaptar e assimilar estas mudanças. Sendo assim recaem sobre o professor exigências, que obrigam o educador a estar sempre atualizado e bem informado, não só em relação aos fatos e acontecimentos do mundo, mas, principalmente, em relação aos conhecimentos curriculares, pedagógicos e às novas tendências educacionais. Logo a preocupação com sua formação profissional deve ser permanente.

Segundo Perrenoud “é possível que a formação básica do professor não consiga mais dar conta das mudanças rápidas e diversificadas que acompanham a evolução das condições do exercício do magistério” (Perrenoud apud Chakur, 1995, p.80). De acordo com Gatti (2013), é necessário pensar a educação escolar, e, portanto, em profissionais bem formados dentro das novas configurações sociais e suas demandas; profissionais detentores de ideias e práticas educativas fecundas, preparados para a ação docente com consciência, conhecimentos e instrumentos.

O Plano Nacional de Educação - PNE prevê que todos os professores da educação básica possuam formação específica, de nível superior, até 2014. Dos 2,2 milhões de professores do País, aproximadamente 24% dos professores sequer possuem formação em nível superior. Quando apontamos os estudos para as regiões Norte e Nordeste, é possível verificar que são consideradas extremamente carentes de formação em relação às demais regiões do país. Daí a importância de projetos do governo visando amenizar a carência de formação docente que fica evidente quando são apresentados os indicadores nacionais referentes à educação básica, disponibilizados pelo INEP.

Diante dos desafios citados, foram propostas políticas públicas de formação inicial e continuada de professores em serviço, entre elas o PARFOR, destinado aos professores em exercício de suas funções nas redes estaduais e municipais, sem a formação adequada exigida pela LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação (nº 9394/96) que não têm como se capacitar e/ou especializar sem que

haja cooperação por parte do poder público no sentido de viabilizar oportunidades e soluções que possam atender a necessidade cada vez mais urgente de qualificação profissional.

Foi feito um levantamento sobre a produção acadêmica que continha no título ou nas palavras chaves o termo PARFOR, nos meses de Março e Abril de 2019, sendo encontrados 26 trabalhos que abordavam a temática. A pesquisa se concentrou apenas nas teses, tendo em vista a necessidade de verificar se havia algum projeto defendido nos últimos cinco anos idêntico e/ou que fosse próximo do projeto que pretendo desenvolver.

Para uma melhor apresentação as produções encontradas foram organizadas a seguir no *Quadro 1*, expondo as informações consideradas mais relevantes.

Programa/IES	Ano	Título	Tema Pesquisado	Tipo de Pesquisa
Educação/UFAM	2018	Precarização do Trabalho Docente no Parfor desenvolvido no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da UFAM	Precarização do Trabalho Docente	Estudo descritivo-analítico
Educação/UFPA	2018	O Plano de Formação Docente PARFOR e a inter-relação com o Regime de Colaboração no Estado do Pará	Regime de Colaboração	Pesquisa sócio-crítica
Educação/UNIT	2018	Parfor: Política Pública de Formação de Professores da Educação Básica em Sergipe, Alagoas e Amazonas (2009-2016)	Política Pública de Formação	Estudo descritivo-analítico
Educação/ PUC-Goiás	2018	Políticas de Formação de Professores da Educação Básica: Estudo de caso do curso de formação pedagógica do Parfor da Universidade Federal Tecnológica do Paraná	Política Pública de Formação	Estudo de caso
Educação/UFPA	2018	As Práticas de Ensino na Formação do Trabalhador Docente no curso de Pedagogia do Parfor na Universidade Federal do Tocantins-campus Araguaia	As Práticas de Ensino na Formação	Estudo de caso
Educação/UFPA	2017	A Política de Valorização docente na	Política de Valorização	Pesquisa Sócio-crítica

		rede Pública de Ensino do Estado do Pará (2007-21016): o Caso Parfor	Docente	
Educação Escolar/UNESP-Araraquara	2017	Análise do Atendimento às Políticas Públicas no Parfor – o caso da UNIFEV	Política Pública de Formação	Pesquisa documental (analítica)
Ensino de Ciências/ USP-SP	2017	Identidades Docentes e Amazônia: Movimentos no contexto de um programa de formação	Identidade Docente	Estudo descritivo-exploratório
Educação/UFMS	2017	O Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor): o Regime de Colaboração	Regime de Colaboração	Pesquisa documental (descritiva)
Educação/UFF	2017	Formação de Professores em tempos neoliberais: Crítica ao Parfor enquanto Política de Resiliência	Política de Resiliência	Pesquisa Sócio-crítica
Educação/UFSCar	2017	Quando os alunos já são professores: Ressentimentos, Teoria e Prática na experiência do Parfor São Carlos 2017	Identidade Docente	Pesquisa Sócio-histórica
Educação/UFAM	2017	Políticas de Formação Inicial de Professores do Campo em Parintins: contextos e contradições	Política Pública de Formação	Estudo descritivo-exploratório
Educação Científica e Tecnológica/UFSC	2016	A Formação de Professores na Amazônia e as dimensões socioambientais: Um estudo sobre o Parfor	Dimensão socioambiental na formação	Estudo descritivo-analítico
Educação/UFRJ	2016	Docentes em Formação: Investigando o currículo do curso de pedagogia do Parfor/UFPI	Currículo de Formação	Pesquisa Sócio-histórica
Educação/UFAM	2016	A Experiência Formativa em Pedagogia do Parfor/Uea e seus sentidos constituintes à experiência laboral na educação infantil em	Identidade Docente	Estudo descritivo-analítico

		uma escola municipal de Autazes/Am		
Educação/Uniso	2016	Políticas Públicas e o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – Parfor em uma universidade Comunitária	Política Pública de Formação	Estudo de caso
Educação Brasileira/UFC	2015	O Hábitus Acadêmico: O curso de Pedagogia do Parfor- Urca e sua influência na ação docente dos alunos-professores	Identidade Docente	Pesquisa Fenomenológica
Educação/ UNICAMP	2015	Análise da Implementação do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica em Estados da região norte do Brasil	Regime de Colaboração	Estudo descritivo-analítico
Educação/UnB	2015	Entre o explícito e o latente: Revelações do Parfor e do Sinaes sobre a qualidade dos cursos de Pedagogia	Interrelação Parfor x Sinaes como indicadores de avaliação	Estudo descritivo-analítico
Educação/UFMS	2014	O Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor) no Estado do Mato Grosso do Sul: Produto de desenvolvimento do Estado	Política Pública de Formação	Pesquisa documental (descritiva)
Educação/UFPA	2014	Tramas de Subjetivação: Análise da fabricação do Parfor-Pedagogia-Campus de Bragança/UFPA	Currículo de Formação	Pesquisa sócio-histórica
Educação/UFBA	2014	A Política Nacional de Formação de Professores da Educação Básica: a Implementação do Parfor-Presencial no Estado da Bahia tendo	Regime de Colaboração	Estudo descritivo-analítico

		como pressuposto o Regime de Colaboração		
Educação/PUC-GOÍÁS	2014	Políticas de Formação de Professores: Impactos do Plano Nacional de Formação de Professores (Parfor) e a atipicidade do Distrito Federal (2009-2013)	Política Pública de Formação	Estudo descritivo-exploratório
Educação/UFPA	2014	O Ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais: Concepções e Práticas Pedagógicas Docentes em formação pelo Parfor/Pedagogia/UFPA	Concepções docentes sobre o Ensino de Ciências	Pesquisa Fenomenológica
Linguística/UFSC	2014	Discurso, Identidade e Agentividade de professores de L2 no Parfor/Am: Um Estudo à Luz do Letramento Crítico (LC)	Letramento Crítico	Pesquisa-ação
Educação/UFBA	2014	O Valor simbólico do diploma de nível superior: Um Estudo sobre os percursos formativos das professoras da primeira turma de Pedagogia UFBA/Parfor (2010-2013)	Fenômeno da Titulação	Pesquisa Fenomenológica

Quadro I – Teses utilizadas para o recorte do estado da arte no contexto PARFOR

Fonte: Valente (2019)

Ao analisar o *Quadro 1*, nota-se que a maioria dos trabalhos sobre o programa foi defendido na Universidade Federal do Pará (UFPA), no programa de Educação, o que pode ser constatado na *Figura 1*, seguida da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), ambas na produção acadêmica do Curso de Doutorado em Educação. O fato do maior número de defesas serem na região Norte pode ser justificado pela incidência da oferta de turmas presenciais do programa ter sido aberta em sua maioria exatamente nas regiões Norte e Nordeste. Fazendo uma análise da figura 1, podemos observar que a temática foi desenvolvida em praticamente todas as regiões do país o que mostra a importância do tema PARFOR por ser um programa que impactou e impulsionou o desenvolvimento da formação docente principalmente nas regiões menos favorecidas.

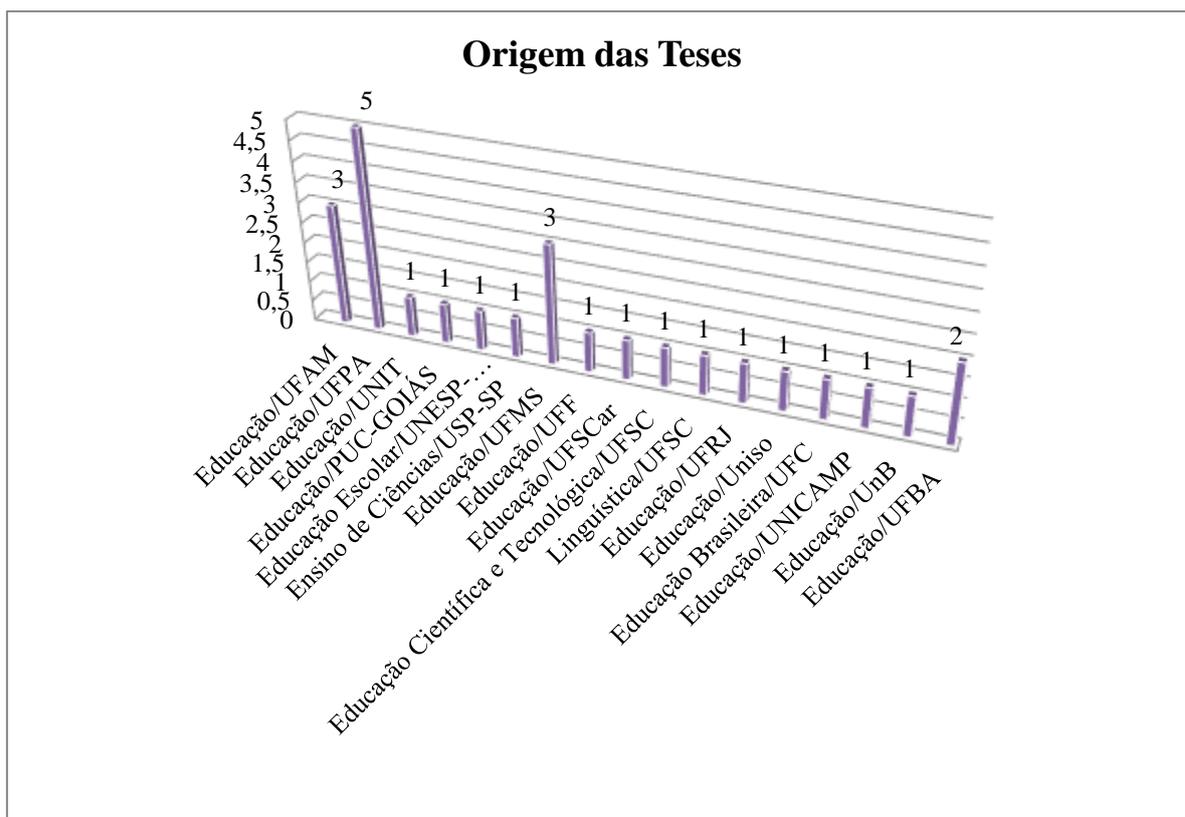


Figura 1 - Teses analisadas conforme IES/Programa.
Fonte: Valente (2019)

Do material analisado, conforme *Figura 2*, podemos verificar que a maior parte dos trabalhos (50%) se concentram na criação e implementação do PARFOR, ou seja, é feita uma análise do PARFOR como um Programa de Governo, buscando analisar aspectos de sua implementação, impactos e desafios. Os demais trataram do PARFOR voltados diretamente para a formação de professores nas diversas áreas, com destaque para os trabalhos desenvolvidos nos Cursos de Pedagogia (34%), o que era esperado pelo fato de se tratar de um curso de formação docente que atua diretamente nas séries iniciais da educação básica. Entre os trabalhos analisados destaco como interessantes e ao mesmo tempo inovadores os que abordaram a formação de professores do curso de dança e do curso de língua estrangeira. Ao analisar as teses defendidas foi constatado que nos últimos cinco anos nem um dos trabalhos estão voltados para a pesquisa sobre o PARFOR na área da Matemática, o que me deixou animada em dar continuidade ao meu projeto de investigar a formação docente dos professores de matemática e a influência desse programa na melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem de matemática no interior do Estado do Amazonas.

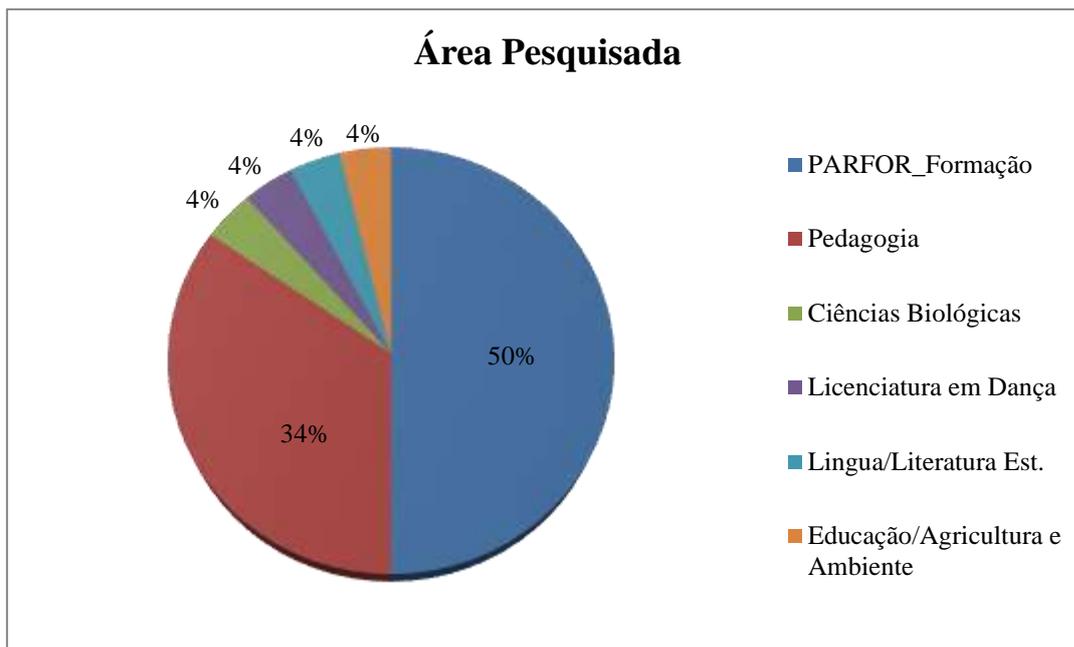


Figura 2 - Teses analisadas conforme IES/Programa.
Fonte: Valente (2019)

A maior parte dos trabalhos buscou esquadriñar o PARFOR como *Política Pública de Formação*, conforme *Figura 3*, buscando mostrar a importância do projeto frente à necessidade de formação docente, sua criação, abrangência e finalidades, assim como suas dificuldades e desafios. Os outros buscaram analisar o programa nos diversos aspectos como os trabalhos que abordaram o *Regime de Colaboração*, um dos pilares para implementação do programa e também desafio no sentido de que, quando um dos componentes não faz sua parte de forma adequada o programa fica prejudicado não atendendo de forma eficiente; *Identidade Docente* com trabalhos que trataram da influência dos professores formadores no processo de formação, das experiências laborais de alunos-professores, seu habitus, ressentimentos e expectativas frente ao novo desafio. Também foram apresentados trabalhos que ditavam sobre a precarização do trabalho docente, o currículo desenvolvido no programa e sua articulação com a necessidade de formação qualificada, a Inter-relação entre o Parfor e o Sinais como critérios de qualidades para avaliação de cursos, a dimensão socioambiental na formação de professores, assim como a formação de uma identidade à luz de um letramento crítico e o valor simbólico da titulação frente às expectativas de cursar um nível superior. Podemos constatar a existência de trabalhos que buscaram explorar o tema sobre aspectos bem diferenciados e que dificultou de certa forma juntá-los em uma única categoria.

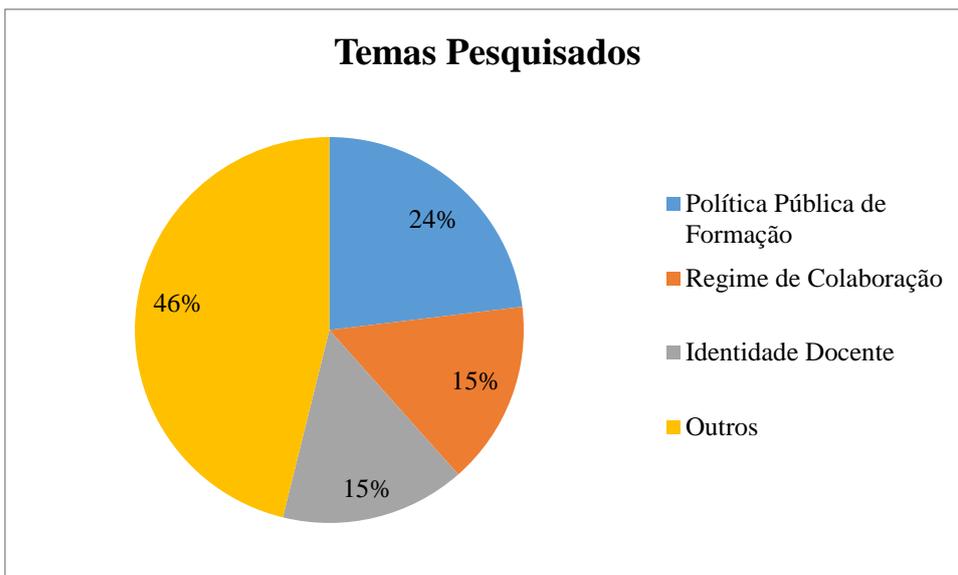


Figura 3 - Teses analisadas conforme IES/Programa.
Fonte: Valente (2019)

Quanto ao tipo de pesquisa analisada nas teses defendidas, conforme *Figura 4*, há uma predominância do *Estudo Descritivo-analítico* onde é feito um levantamento de como o PARFOR, como política pública de formação, foi implementado e seus impactos frente à necessidade de formação docente. Podemos observar a variedade dos tipos de pesquisa, mas, em sua maioria, também buscaram analisar o programa em suas origens (criação), finalidades, parcerias, impactos, contribuições para a melhoria da qualidade da educação básica, desenvolvimento regional, bem como da melhoria da qualidade de vida dos seus partícipes.

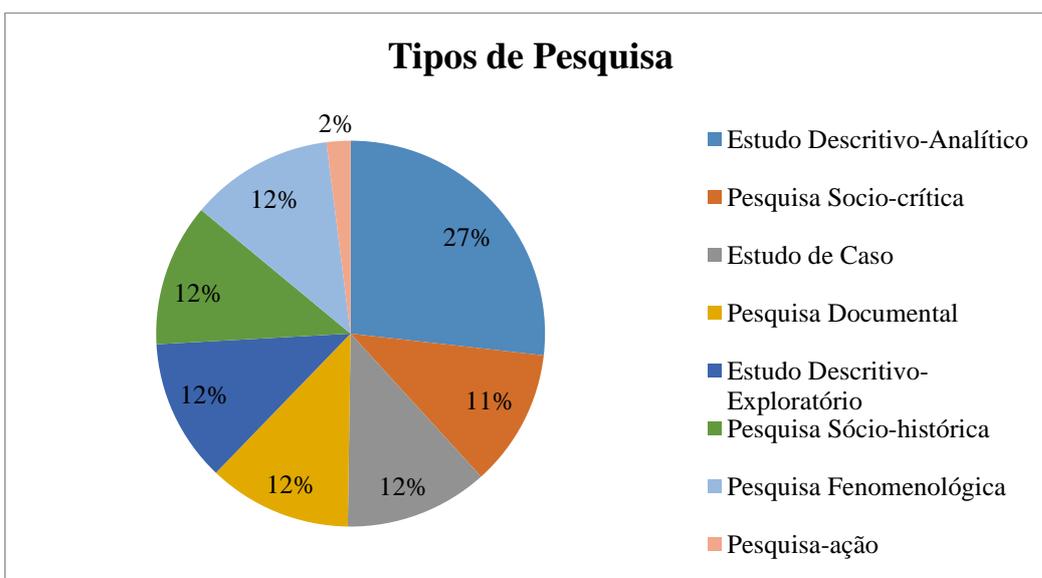


Figura 4 - Teses analisadas conforme IES/Programa.
Fonte: Valente (2019)

Nas teses analisadas o estudo quantitativo foi vinculado ao estudo qualitativo, pois na maior parte dos trabalhos as pesquisas realizadas foram citadas como pesquisa qualitativa nas modalidades descritas anteriormente na *Figura 4*, com destaque a pesquisa sócio crítica que considera o contexto

das relações políticas, econômicas, sociais e culturais que configuram as políticas de formação de professores possibilitando desvelar as contradições presentes no desenvolvimento do programa visto a fragilidade na efetivação do regime de colaboração, uma vez que os acordos firmados pelos entes federados se pautaram por ações estanques e não cooperativas, evidenciando ausência de fiscalização e conseqüentemente na eficácia do projeto em sua totalidade.

4 CONCLUSÃO

Neste artigo, buscou-se apresentar um panorama das pesquisas realizadas sobre o Plano de Formação Docente PARFOR com o intuito de verificar as abordagens utilizadas nas produções acadêmicas e identificar os trabalhos que se aproximam / relacionam e se distanciam do meu projeto de Tese, que visa investigar a formação docente dos professores de matemática e a influência desse programa na melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem de matemática no interior do Estado do Amazonas.

No panorama apresentado foi possível observar que a maioria dos trabalhos de teses sobre o PARFOR foi defendida em programas de pós-graduação na região norte, seguidos da região nordeste fato notório uma vez que foram as regiões que tiveram um número maior de turmas presenciais neste programa. Apesar de haver trabalhos desenvolvidos nas outras regiões do país, fazendo uma análise mais aprofundada é possível verificar que apesar de serem defendidos em programas das regiões sul e sudeste seu objeto de pesquisa foi desenvolvido em cidades do norte e/ou nordeste, o que de certo modo confirma a importância do PARFOR para o nosso desenvolvimento regional principalmente no que tange à formação docente.

Os trabalhos buscaram esquadrihar o programa mostrando suas finalidades, importância e desafios principalmente quando se trata de uma política que requer apoio de outros órgãos do setor público engessados por suas visões diferenciadas e/ou equivocadas sobre formação docente refletindo numa desarticulação que traz prejuízos aos que precisam da oportunidade para se qualificar profissionalmente.

Os trabalhos apresentados falaram do programa de modo geral buscando situar a importância do programa para o desenvolvimento da formação docente de quem não estava apto por uma graduação de nível superior e/ou que estava trabalhando fora de sua área de formação. Outros buscaram situar as dificuldades e desafios dentro dos cursos apresentados em sua maioria da área de humanas.

Por se tratar de um programa de governo é importante destacar todos os aspectos legais e importantes para sua implementação e efetivação, e se tratando de um programa de formação docente é natural buscar pesquisas de cunho descritivo, analítico, documental, sócio histórico, exploratória,

assim como fenomenológica e/ou estudo de caso o que foi contemplado nas pesquisas apresentadas neste artigo.

A realização de trabalhos de levantamento bibliográfico, como “estado da arte”, é muito importante para termos uma visão ampla do que já foi pesquisado e assim de acordo com o que foi proposto continuar caminhando na busca por lacunas e/ou contradições que possam apontar novos horizontes.

Neste recorte, foi possível constatar, no tangente á proposta de tese que pretendo desenvolver, a falta de pesquisas sobre o Parfor que abordem a formação dos professores de matemática o que me proporciona a oportunidade de preencher tal lacuna.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União, Brasília/DF, 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. *Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica*. Brasília/DF: MEC, 29 de janeiro de 2009.

CHAKUR, C.R.S.L. **Níveis de construção da profissionalização docente: um exemplo com professores da 5ª a 8ª séries**. Cadernos CEDES, Campinas, n. 36, p. 77-93, 1995.

827

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As Pesquisas denominadas “Estado da Arte”**. Educação & Sociedade, São Paulo, ano 23, n. 79, p.257-272, ago.2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf>. Acesso em 03/04/2017.

GATTI, Bernardete A. **Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses**. Educar em Revista, Curitiba, n.50, p. 51-67, out./dez. 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/34740/21529> . Acesso: 10/04/2019.

PERRENOUD, P. **Práticas pedagógicas: profissão docente e formação – perspectivas sociológicas**. Lisboa: D. Quixote, 1997.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. **As Pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em Educação**. Diálogo Educ., Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006. Disponível em: alfabetizarvirtualtextos.files.wordpress.com/2011/08/as-pesquisas-denominadas-do-tipo-estado-da-arte-em-educac3a7c3a3o.pdf. Acesso em 03/04/2019.

A FORMAÇÃO DAS PROFESSORAS DE MATEMÁTICA: ESTUDO SOBRE AS DISSERTAÇÕES E TESES DEFENDIDAS DE 2008 A 2018

Jusiany Pereira da Cunha dos Santos ^a, Rogério Jacinto de Moraes Júnior ^b

^a IEAA/UFAM

^b ICET/UFAM

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Palavra 1; Professoras de Matemática

Palavra 2; Estado da Arte

Palavra 3. Inclusão das Mulheres

E-mail:

^a jusysantos29@gmail.com

^b rogeriojr09@hotmail.com

Eixo Temático: 3

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

Este trabalho tem como objetivo mapear as teses e dissertações relacionadas à formação de professoras de matemática que foram defendidas no Brasil no período de 2008 a 2018. Para este fim, realizou-se uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, que foi dividida em algumas etapas: a busca por programas de pós-graduação na área de educação ou ensino que tratam da formação de professoras de matemática, temas relacionados ao ensino de matemática realizado por professoras, às mulheres no ensino superior e na pós-graduação. A segunda etapa consiste no levantamento através do banco de teses e dissertações da Capes, na página dos programas cadastrados e repositórios das instituições. Após fizemos o fichamento das publicações encontradas, seleção e análise dos dados relevantes à pesquisa. Deste modo ficou evidenciada a preferência dos pesquisadores em estudar sobre as professoras que ensinam matemática. Ressaltamos a inclusão das mulheres como professoras de matemática é um assunto pouco discutido, o que demonstra que existem avanços e dificuldades referentes ao processo de inclusão dessas profissionais nas áreas de exatas e que esta temática não se esgota, sendo um campo fértil para novas pesquisas.

1 INTRODUÇÃO

Durante séculos as mulheres ficaram impedidas de participar ativamente da produção do conhecimento no campo das ciências, mesmo com os avanços e democratização do acesso a população brasileira aos diferentes níveis da educação, ainda assim por muito tempo essas mulheres ficaram impedidas de frequentar as universidades. Quanto ao ingresso da minoria das mulheres nos cursos de licenciatura ou bacharelado na área de exatas, Cunha (1975) descreve como fruto de uma lógica vigente, assim como Ferreira e Costa (2012) assinalam que o pensamento era que às mulheres cabiam assumir o cuidado da casa, dos filhos e do marido.

Sendo assim as áreas das ciências foram estruturadas por décadas com bases

masculinas, logo as mulheres ficaram invisíveis e neutras na produção para a disseminação do conhecimento, o que nos mostra que as histórias evidenciadas eram sempre dos sujeitos brancos, ocidentais e de classe média. Sendo assim, por intermédio de muitas lutas visualizamos a crescente presença feminina conforme assinala Silva (2005) quando marca a contestação de territorialidade.

Dias (2000) relata que a matemática e física por muito tempo esteve vinculada aos homens por questões de estratificação intelectual, por se considerar o científico, abstrato e matemático com o masculino, que as escolas politécnicas e militares eram espaços institucionais em que se desenvolvia a matemática, os relatos sobre as mulheres nas instituições de ensino superior ocorreu por formas diferenciadas e por intermédio de intensas lutas permeadas de silenciamentos e preconceitos.

Para a construção deste artigo propomos mapear o que foi produzido no Brasil dentre os anos de 2008 até 2018, através de teses e dissertações relacionadas à formação das professoras de matemática. Para este fim, realizou-se uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, buscamos no Catálogo de teses e dissertações da Capes, nas Bibliotecas e repositórios de cada uma das instituições cadastradas as palavras chaves: professoras de matemática, professoras que ensinam matemática, mulheres na docência, mulheres no ensino superior e mulheres na pós-graduação.

Acredita-se que há grande relevância em investigar sobre a admissão das mulheres como docentes da disciplina de matemática, considerando que há poucos trabalhos dessa natureza publicados na Região Norte. Deste modo, o reconhecimento da igualdade nos leva como professoras a refletir sobre nosso seu papel enquanto docentes, com a finalidade compreender melhor o papel e importância das mulheres na sociedade.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa constitui-se numa abordagem qualitativa do tipo bibliográfica, também chamada de estado do conhecimento pautados nos estudos de Fiorentini e Lorenzato (2006) na intenção de verificar no catálogo de teses de dissertações da CAPES, bem como nos repositórios das instituições de Ensino Superior sobre os trabalhos defendidos no Brasil de 2008 até 2018 que tratam das Professoras de Matemática, temas relacionados à inserção das mulheres nos cursos de Matemática e professoras que ensinam matemática.

Dessa forma procurou-se sistematizar, identificar as pesquisas e resultados obtidos, mostrando a necessidade de significação no campo teórico, Romanowski e Ens (2006, p.39) descrevem a contribuição desse tipo de pesquisa:

Pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas na disseminação, identificar as experiências inovadoras investigativas.

O estado da arte nas pesquisas permite examinar as ênfases e os temas que foram mais abordados, identificando as produções, tendo como vantagem ainda revelar os diversos enfoques e perspectivas.

Para realização desta pesquisa foram elencados os seguintes procedimentos:

- Escolha do tema com definição dos descritores,
- Localização dos bancos de pesquisa para levantamento bibliográfico;
- Busca das fontes nas bibliotecas ou repositórios das instituições catalogadas;
- Catalogação e organização dos assuntos coletados;
- Organização do relatório compondo a sistematização;
- Por último a redação da investigação.

830

Este estudo foi realizado entre os meses de abril a junho de 2019. Depois de selecionarmos as palavras chaves, foi feita uma triagem dos programas de pós-graduação existentes no território nacional. Para fazer este levantamento dividimos por região. Depois procuramos por programa as teses e dissertações que se encaixavam no assunto proposto para análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Região Sudeste é a que possui mais publicações em programas de pós-graduação com os descritores eleitos para essa pesquisa, sendo o total de 10 instituições, que atendem os critérios definidos pelas palavras chaves: professoras de matemática, professoras que ensinam matemática, mulheres na docência, mulheres no ensino superior e mulheres na pós-graduação.

Conforme se verifica na tabela abaixo a região sul é a segunda com maior número de trabalhos acadêmicos, sendo que foram encontrados em 08 instituições. A Região Nordeste possui publicações em 06 instituições, região centro-oeste em 03 e para finalizar na região norte encontramos apenas 01 na UFPA.

Para melhor compreensão deste estudo, agrupamos os trabalhos acadêmicos defendidos que foram encontrados na plataforma da Capes e nos repositórios das instituições, os apresentaremos por intermédio de uma tabela, divididos por instituição, sigla dos estados, quantidade de dissertações e teses por instituição.

Tabela 1. Teses e Dissertações por instituição:

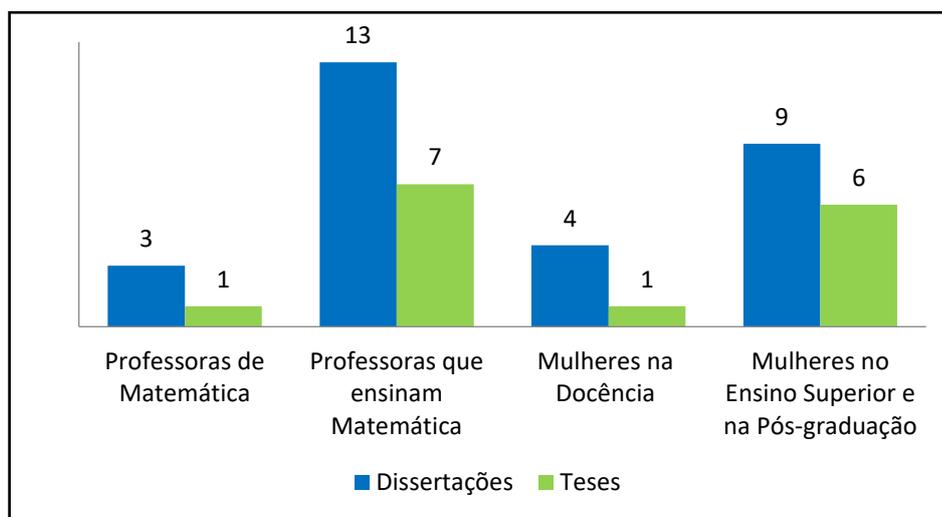
Instituição	Estado	Dissertações	Teses
UFSM	RS	02	--
UFRS	RS	02	01
UNIJUÍ	RS	01	--
UNESC	SC	01	--
UDESC	SC	01	--
UEL	PR	--	01
UFTPR	PR	01	--
UFPR	PR	03	--
IFES	ES	01	--
UFRJ	RJ	02	--
UNIAN	SP	01	--
UNESP Bauru	SP	--	01
UFSCAR	SP	01	--
USP	SP	--	02
PUC	SP	--	02
UFV	MG	01	--
UFLA	MG	01	--
UFMG	MG	--	02
UFRN	RN	01	--
UFSE	SE	01	--
UFPE	PE	01	--
UFMA	MA	01	--
UFPB	PB	01	01
UFBA	BA	01	04
UFMS	MS	01	--
UEMS	MS	01	--
UNB	BR	01	--
UFPA	PA	01	--

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019)

Foi localizado um total de 15 teses e 27 dissertações, sendo 08 teses na região sudeste, 02 na região sul e 05 na região nordeste. Com relação às dissertações são: 11 no sul, 06 no sudeste, 06 no nordeste, 02 na região centro-oeste e apenas 01 na região norte.

Diante das informações encontradas nessa investigação, expusemos abaixo no Gráfico 1 o número de publicações sobre os descritores escolhidos para o estado da arte dessa pesquisa:

Gráfico1- Pesquisas sobre Professoras:



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019)

Ao classificar as publicações encontradas verificamos que houve preferência dos pesquisadores ao abordar o assunto sobre as professoras que ensinam matemática com 13 dissertações e 07 teses. O Segundo tema com maior quantidade de pesquisas trata das mulheres no ensino superior e na pós-graduação, seguido do tema mulheres na docência com 04 dissertações e 01 tese.

832

As professoras de matemática foi o assunto menos abordado nas pesquisas, por esse motivo escolhemos esse descritor para estudo e aprofundamento do assunto, aproximando aos objetivos destas pesquisas, os teóricos utilizados e a base epistemológica que foram elencadas pelos autores.

Título- Instituição – Ano	Autor	Objetivo	Base Teórica	Base Epistemológica
Tese: Práticas, Inovações, Experimentações e Competências Pedagógicas das Professoras de Matemática no Colégio de Aplicação da Universidade da Bahia (1949-1976) (UFBA,2012)	Janice Cassia Lando	Narrar o processo histórico de formação de novas competências didáticas, e demonstrar a trajetória profissional das professoras de matemática no Colégio de Aplicação.	Barros (1975) Francalanza (1982) Miorim (1998), Vidal (2010), Machado (2002)	Alves (1943), Teixeira (1969)
Dissertação: A Narração de Si-Outro: Avaliação da Aprendizagem e Formação Permanente de Professoras (es) de Matemática (UFSM, 2013)	Joacir Marques da Costa	Investigar como que, no decorrer de suas trajetórias formativas, professores de matemática foram significando a avaliação da aprendizagem e como suas práticas avaliativas são influenciadas por essas significações	Fiorentini, Lorenzato (2009), Larrosa (1999), Tardif e Lessard (2007)	Freire (2011 e 2006)

Dissertação: A Formação Inicial em Serviço do Professor/ Professora de Matemática: Encontros e Desencontros (UFSE, 2015)	Ilvanete dos Santos de Souza	Investigar a formação em serviço do PARFOR/UNEB, Polo Cristópolis BA, a partir da percepção dos/das professores - alunos/ professoras - alunas que atuam na disciplina matemática na educação básica.	Pimenta e Anastasiou (2002), Freitas (2007), Tardif (2010), Saviani (2009)	D'Ambrosio (1986 e 2005)
Dissertação: O Desenvolvimento do Pensamento Teórico de Uma Professora Principiante de Matemática no Processo Educativo (UFPR, 2016)	Camille Bordin Botke Milani	Buscar indícios que revelem o desenvolvimento profissional da professora principiante ao organizar suas ações de ensino na direção de desenvolver o seu pensamento teórico para a docência.	Pimenta (2012), Ponte (2014), Duarte, (2013), Moura et al. (2010)	Leontiev (1983), Vigotski (2009)

Quadro 1 – Professoras de Matemática:

Fonte: Dados coletados na Pesquisa (2019)

No primeiro trabalho analisado localizamos a tese de Lando (2012) do programa de pós-graduação de Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia, que trata de um estudo detalhado da criação do Colégio de Aplicação na Bahia, a autora descreve os documentos atas de reuniões, o discurso de Alves (1943) sobre a instituição, criação dos cursos de licenciatura da UFBA, citou Barros (1975) que relatou a redefinição dos colégios de aplicação na Bahia, Decretos que regulamentaram essas ações, e até mesmo Teixeira (1969) por ser o idealizador da escola pública no Brasil.

A autora descreve como eram os exames de admissão para entrar no Colégio de Aplicação (Ginásio), trazendo a narrativa das professoras de matemática que participavam das comissões examinadoras. Percebe-se através deste estudo que só ingressava no ginásio (Ensino Médio) aqueles que eram aprovados no exame de admissão.

Na tese Lando (2012) assinala a criação dos Cursos de licenciatura no Brasil em 1930, citando Francalanza (1982) em sua pesquisa de mestrado ao registrar a formação didática, teórica e prática dos professores do ensino secundário em 1936. O número de alunos nos cursos de licenciatura relatados era muito pequeno, pois havia severidade na seleção para ingressar na faculdade.

Diante da necessidade de um número maior de acadêmicos, foi criado o vestibular classificatório em 1971, de acordo com Lando (2012) foi por intermédio de um Decreto, representando uma mudança significativa que permitia o ingresso de mais pessoas no ensino superior.

O Aporte teórico utilizado pela autora nos mostra que Barros (1975), Francalanza (1982) e Machado (2002) já buscavam demonstrar historicamente as mulheres nesse contexto, seja no colégio de aplicação, nas entrevistas, na organização dos exames de admissão ou com a entrada das professoras como docentes no Ginásio.

O segundo trabalho analisado trata-se da dissertação de Costa (2013) do programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria – RS, que sublinha percursos e histórias de formação de professoras e professores, a luz da abordagem autobiográfica conforme Josso (2010a e 2010b) descrevendo espaços e tempos das memórias das professoras a forma que elas exploram a avaliação, instrumentos e reflexões que resignificam suas práticas.

Costa (2013) utiliza como base epistemológica Freire (2006 e 2011), em que retrata o movimento do aspecto formativo e reflexivo do professor, nesse processo de conscientização de si e neste movimento dialético transforma a realidade. Sendo assim, essas docentes sublinham suas transformações como seres aprendentes apropriando-se de saberes que mudam a si mesmas e suas práticas pedagógicas.

Para o aporte teórico traz Fiorentini e Lorenzato (2009) que sublinham o trabalho realizado por professores de matemática, descrevendo além das narrativas suas ações e experiências, o que nos permite construir saberes sobre a educação matemática tanto na educação básica quanto no ensino superior.

O terceiro trabalho trata-se de uma pesquisa realizada no programa de pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe- SE, em que Souza (2015) investigou a formação no PARFOR dos/das alunos-professores/alunas-professoras que lecionam a disciplina de matemática na educação básica.

A autora destacou que 67% dos entrevistados são do sexo masculino e apenas 33% do sexo feminino. O que por sua vez demonstrou uma predominância por homens lecionando na disciplina de matemática no ensino fundamental II e no Ensino Médio. Souza (2015) destaca dados do INEP¹ (2003), verificou-se que a distribuição percentual de homens lecionando é de 54,7%, a autora ressalta que na região nordeste estes dados são ainda maiores perfazendo um total de 77,4%.

¹ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Os dados colocados por Souza (2015) são referentes às estatísticas de professores de 2003.

No aporte teórico aponta Tardif (2010) com relação aos diferentes saberes docentes, elencados como saberes relacionados à formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais. Segundo Souza (2015), mesmo estes discentes já atuando na docência, por intermédio da graduação complementam sua prática que é legitimada pela experiência.

O curso de licenciatura em Matemática do PARFOR no município de Cristópolis - BA é diferenciado por ocorrer na modalidade presencial e de forma regular, os acadêmicos frequentam o curso de segunda a sexta-feira no período noturno. Por conta desse diferencial a pesquisa foi denominada qualitativa e justificou-se como estudo de caso. Participaram ao todo 18 alunos (as). Para a coleta de dados foram realizados alguns encontros em grupo focal.

No segundo capítulo a autora faz um breve ensaio sobre o ensino superior no Brasil citando Saviani (2009) que por sua vez dividiu a história da formação de professores em seis períodos. De acordo com Souza (2015) trouxe dados acerca da disciplina de matemática, que passou a integrar o curso fundamental e cursos complementares somente em 1931. Ainda sobre os aspectos históricos, o primeiro curso Licenciatura de Matemática foi criado no Brasil em São Paulo em 1934.

Outra questão discutida foi a formação continuada dos professores que atuavam na rede básica e no ensino médio sem formação, que foi embasada na LDB 9394/1996, no Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's (1998) e fundamentado por autores como Freitas (2007), Pimenta e Anastasiou (2002), por mediação do Decreto 6755 de 2009² que instituiu o Programa de Formação de Professores da Educação Básica através do PARFOR.

Sobre a base epistemológica ampara-se em D'Ambrósio (1986 e 2005) sendo este um precursor sobre as tendências em educação matemática e história da matemática, conforme assinala D'Ambrósio (1998), o professor de matemática pode tornar sua prática mais significativa, o que propicia a esse profissional desenvolver a capacidade de utilizar diversas situações para encontrar teorias e métodos levando seus alunos aos conhecimentos almejados.

O último trabalho analisado é do programa de pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná, na qual Milani (2016) busca a construção de sua identidade enquanto docente, na pesquisa reflete acerca do ensino de matemática e propõe algumas mudanças.

² Este decreto foi revogado e substituído pelo Decreto Nº 8.752, De 9 de maio de 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8752.htm#art19.

Embasada nos estudos de Pimenta (2012) quando elenca a experiência, o conhecimento e os saberes pedagógicos como aspectos fundamentais da atividade docente. A autora retrata problemas que podem surgir com a prática docente, dessa forma na ação e reflexão o professor vai assumindo novas práticas.

Sobre suas inquietações acerca do ensino de matemática a autora trouxe como teóricos Ponte (2014) e Duarte (2013), retratando que os docentes necessitam refletir sobre suas ações durante a prática do ensino, esses teóricos descrevem que o ciclo permanente gera reflexão entre a teoria e a prática, o que por sua vez desencadeia decisões motivadoras de mudanças.

A apropriação do conhecimento foi fundamentado por Moura et al (2010), a estrutura conhecimentos e saberes científicos, saberes sociais que produz novos saberes, conforme Moura et al (2010) essas ações se concretizam na escola, local esse que o professor transforma seus saberes e modifica os saberes dos alunos.

Os dados foram analisados epistemologicamente a luz de Leontiev (1983) por apontar que a personalidade se forma também pelo meio social, dessa forma o indivíduo se transforma através das atividades que realiza. A aprendizagem e seus processos foram defendidos por Vygotsky (2009) que retrata os movimentos da aprendizagem e negociação de significados. Sendo assim, o professor tem lugar de destaque por promover o estímulo aos alunos. De acordo com Vygotsky (2009) a aprendizagem precisa ser aprimorada e desenvolvida de forma intencional, dessa forma justifica-se a importância do planejar e investigar a prática docente.

4 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados nos mostram que há poucas pesquisas sobre as mulheres como professoras de matemática, enquanto que existe um número bem maior de estudos sobre as mulheres no ensino superior e na pós-graduação, e também sobre as mulheres que ensinam matemática, pois as professoras que ensinam matemática em sua grande maioria são pedagogas que lecionam nas séries iniciais do ensino fundamental conforme percebemos na catalogação dos dados para a pesquisa.

Considera-se que para que haja a construção de novos processos formativos, precisamos nos situar, o desafio que encontramos é reconhecer que há necessidade de superação das diferenças entre o sexo masculino e feminino nas profissões. Para tanto, torna-se necessário que haja investimentos, incentivos e pesquisas, na intenção de quebrar o estereótipo de que a matemática ou as áreas de exatas são masculinas. Esperamos que um

número cada vez maior de pessoas reconheça que homens ou mulheres devem participar de diferentes lugares na sociedade.

REFERÊNCIAS

ALVES, Isaías. **Missão Nacional e Humana da Faculdade de Filosofia**. Discurso de Inauguração da Faculdade de Filosofia da Bahia em 15 de Março de 1943.

BARROS, Zilma Gomes Parente de. **Redefinição Conceitual dos Colégios de Aplicação**. 1975. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal da Bahia. Salvador. 42p.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Estatísticas dos professores no Brasil. Brasília, DF: Inep, 2003. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/Censo+Escolar+2003+-+Perfil+da+Doc%C3%Aancia+no+Ensino+M%C3%A9dio+Regular/da035f31-ce95-4cb5-b43c-a4271ebb1cde?version=1.1>. Acesso em: 15 jan. 2014.

BRASIL. Decreto N° 6.755, de 29 de janeiro de 2009. **Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica**, disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -CAPES no fomento a programas de formação inicial e continuada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 30 jan. 2009.

BRASIL. Lei N° 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 26 agos. 2009.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

COSTA, Joacir Marques da. **A Narração de Si-Outro: Avaliação da Aprendizagem e Formação Permanente de Professoras(es) de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação). Instituição de Ensino: Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS. 2013, 150 f.

CUNHA, Luís Antonio C.R. **A expansão do Ensino Superior: causas e consequências**. Debate e Crítica, São Paulo, n.5, 1975, p.27-58.

DIAS, A. L. M.: As fundadoras do Instituto de Matemática e Física da Universidade da Bahia. **Revista História, Ciências, Saúde** — Manguinhos, vol. VII(3): 653-674, nov. 2000-fev. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702001000600005. Acesso em: 05 jun. 2019.

FERREIRA, Fabiane da Silva; COSTA, Paula Regina Ribeiro. A inserção de mulheres cientistas sobre a escolha profissional. **Revista Linhas Críticas**, vol.18, n. 35, jan-abr,2012,p.171-191.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação (e) matemática**. São Paulo: Summus Editorial, 1986, 115p.

_____. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>. Acesso em 18 mai. 2019.

DUARTE, N. **A individualidade para si:** contribuição a uma teoria histórico-crítica da formação do indivíduo. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2013. 254p.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 2ed. Campinas: Autores Associados, 2009. 240 p.

FRANCALANZA, Dorotéa Cuevas. **A prática de ensino nos cursos superiores de licenciatura no Brasil.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 1982. 173 f.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** Revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

_____. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários a prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREITAS, Helena Costa Lopes de. **A (NOVA) Política de Formação de Professores:** A Prioridade Postergada. Educ. Soc., Campinas, vol. 28, n. 100 - Especial, p. 1203-1230, out. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v28n100/a2628100>. Acesso em 10 mai. 2019.

FREITAS, Marcos Cezar de; BICAS, Maurilane de Souza. **História social da educação no Brasil (1926-1996).** São Paulo: Cortez, 2009. p.51.

JOSSO, Marie-Christine. **Caminhar para si.** Tradução Albino Pozzer, revisão Maria Helena Menna Barreto Abrahão. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010a.

_____. **Experiências de vida e formação.** 2. Ed. São Paulo: Paulus, 2010b.

LARROSA, Jorge. **Pedagogia Profana:** danças, piruetas e mascaradas. 4ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1999. 208p.

LANDO, Janice Cassia. **Práticas, Inovações, Experimentações e Competências Pedagógicas das Professoras de Matemática no Colégio de Aplicação da Universidade da Bahia (1949-1976).** Doutorado em Ensino, Filosofia E História Das Ciências. Universidade Federal da Bahia, Salvador/BA. 01/08/2012, 309 f. Biblioteca Depositária: Biblioteca Universitária Reitor Macêdo Costa. Acesso em: 06 mar. 2019.

LEONTIEV, A. **Actividad, conciencia, personalidad.** Tradução Librada Leyva Soler, Rosario Bilbao Crespo e Jorge C. Potrony García. Havana: Editorial pueblo y educación. 1983.

MACHADO, Rita de Cássia Gomes. **Uma análise dos Exames de Admissão ao Secundário (1930-1970):** subsídios para a História da Educação Matemática no Brasil. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2002. 172f.

MILANI, Camille Bordin Botke. **O Desenvolvimento do Pensamento Teórico de Uma Professora Principiante de Matemática no Processo Educativo.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR, 2016.146f.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à História da educação Matemática.** São Paulo: Atual, 1998.

MOURA, M. O. de et al. **Atividade orientadora de ensino:** unidade entre ensino e aprendizagem. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Carmén Lúcia Brangaglioni (Coord.). **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

PIMENTA, S. G; ANASTASIOU, L. das G, C. **Docência no ensino superior.** São Paulo: Cortez, 2002- (Coleção Docência e Formação).

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: _____. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2012. P. 15-38.

PONTE, J. P. da. Formação do professor de Matemática: Perspectivas atuais. In: _____. (Org.). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática.** Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 343-358.

SAVIANI, Dermeval. **Formação de professores:** aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. Rev. Bras. Educ.[online]. 2009, vol.14, n.40, pp.143-155. ISSN 1413-2478. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782009000100012>. Acesso em: 10 mai. 2019.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Currículo e identidade social: territórios contestados. In: _____. (Org.). **Alienígenas na sala de aula:** uma introdução aos estudos culturais em educação. 6. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2005.

SOUZA, Ilvanete dos Santos de. **A Formação Inicial em Serviço do Professor/Professora de Matemática:** Encontros e Desencontros. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014. 123f.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente:** elementos para uma teoria da docência. Petrópolis: Editora Vozes, 2007.

839

TEIXEIRA, Anísio. Escolas de Educação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos - Ministério da Educação e Saúde, v. 51, n. 114, abr.-jun. 1969.

VIDAL, Diana Gonçalves. Escola Nova e Processo Educativo. In: LOPES, Eliane Marta Teixeira; FARIA FILHO, Luciano Mendes; VEIGA, Cynthia Greive. (org.). **500 anos de educação no Brasil.** 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 497- 517.

VYGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009, 496 p.

LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA: ESPAÇO PARA APRENDER FÍSICA UTILIZANDO EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO.

Edilson Barroso Gomes^a, Adriana Marcia Dias dos Santos^b
^{a,b} Universidade do Estado do Amazonas-UEA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Laboratório de Ensino;
Aula Experimental de Física;
Ensino Médio;

E-mail:

^a edilsonbarrosopin@hotmail.com
^b perseidadias@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino de Ciências e Matemática e a formação de professores.

ISSN 2527-0745

Este trabalho apresenta a pesquisa sobre a utilização de experimentos de Física no laboratório de Ciências em uma escola pública no município de Parintins/AM. Objetivo da pesquisa foi analisar a contribuição das oficinas experimentais de óptica geométrica no ensino da disciplina Física. A metodologia empregada foi embasada pesquisa qualitativo com foco no estudo de caso e pesquisa bibliográfica realizada com a contribuição dos autores Araujo e Abib (2003), Ribeiro & Verdeaux (2012), Bonadiman & Nonenmacher (2007), fizemos a pesquisa de campo, anotação observacional, conversa informal, questionários aplicados a estudantes e professores e desenvolvimento de oficinas com cinco turmas de 2º e 3º ano do ensino médio. Foi realizado a construção, ensino e utilização dos experimentos com materiais de baixo custo e recicláveis, organizamos as atividades por etapas: primeiro foi feito diagnóstico sobre o conteúdo que estava sendo abordado pelo professor nas turmas de segundo e terceiro ano do ensino médio na escola, depois foi selecionado os dias para utilizar o laboratório, verificado os materiais disponíveis para fazer as oficinas, organização dos assuntos de Física para elaboração das oficinas experimentais e a última etapa foi formado grupos de quinze alunos para participar das oficinas no laboratório de Ciências na escola. Os resultados mostraram que os professores reconhecem que a aula experimental é importante para aprendizagem dos conceitos e fenômenos físicos, identificamos que o laboratório de Ciências da escola não tinha materiais didáticos experimentais e equipamentos básicos disponíveis para desenvolver as oficinas de Física, então foi necessário confeccionar experimentos de baixo custo para desenvolver as oficinas com alunos e professores na escola. A maioria dos alunos estavam com dificuldade na aprendizagem dos conteúdos da

disciplina Física na escola, talvez essa dificuldade esteja associada ao excesso de aulas teóricas expositiva que tornam as aulas do professor, abstratas e rotineiras. Neste sentido foi desenvolvido o estudo da óptica geométrica através de oficinas experimentais no laboratório da escola sobre: espelhos planos, formação de imagens, decomposição da luz branca e princípio da câmara escura, os experimentos possibilitaram aos estudantes relacionar através da prática os conteúdos já vistos nas aulas teóricas na sala de aula e os resultados após efetuados a práticas experimentais no laboratório foram positivos, teve ótima participação dos alunos com perguntas sobre os fenômenos apresentados, a prática fez melhorar aprendizagem dos conceitos da aula teórica que inicialmente os alunos tinham dificuldade em compreender. E por fim, foi importante utilizar o Laboratório de Ciências e Física da escola, pois é um espaço que pode ser aproveitado para o ensino da disciplina Física e áreas afins nas escolas de educação básica no interior do Amazonas.

SOFTWARE GEOGEBRA: RECURSO DIDÁTICO UTILIZADO NA MATEMÁTICA GEOMETRIA PLANA NO ENSINO MÉDIO

Meire Jane do Nascimento Carvalho^a, Edilson Barroso Gomes^b

^{a,b} Universidade do Estado do Amazonas - UEA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Matemática;
Software Geogebra;
Geometria Plana;

E-mail:

^a meirenascimento130@gmail.com

^b edilsonbarrosopin@hotmail.com

Eixo Temático:

O ensino de Ciências e Matemática e a formação de professores.

ISSN 2527-0745

Este trabalho apresenta o software geogebra como recurso didático para o ensino de Matemática no ensino médio na escola pública no município de Barreirinha/AM. O objetivo do projeto foi analisar o ensino de Matemática na turma de 3º ano do ensino médio, e utilizar o software geogebra no ensino de Matemática geometria plana na escola, a metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa, questionário, conversa informal, observação e estudo bibliográfico em Andrade (2018), Borges (2018), Hendres & Kaiber (2005) sobre a importância do software geogebra no ensino da Matemática geometria plana. O software geogebra foi utilizado com a finalidade de fazer a junção de conceitos de geometria e álgebra em uma interface gráfica, que promoveu a construção de vários conceitos no campo matemático. Na geometria plana foi realizado o trabalho com o plano cartesiano, classificação dos polígonos através dos lados, perímetro e áreas. O trabalho na escola foi desenvolvido em etapas: a primeira etapa foi apresentação do software geogebra a turma de 3º ano do ensino médio alunos e professor na sala de aula, segunda etapa aula teórica expositiva sobre o assunto de geometria plana e desenvolvimento de exercício com questões que foram respondidas com a turma do 3º ano do ensino médio, a terceira etapa foi a resolução dos exercícios de questões utilizando o software geogebra, a quarta etapa foi aplicado exercício com questões de geometria plana para todos os alunos da turma para verificar o conhecimento adquirido, e a última etapa foi para tirar dúvidas sobre assunto e utilização do software geogebra no ensino de Matemática geometria plana. Os resultados do trabalho mostraram a ótima participação dos alunos e professor no desenvolvimento das atividades com o software na Matemática, pois é um recurso de fácil utilização e não precisa ter um conhecimento avançado de computação, o uso do software estimulou a curiosidade da maioria

alunos em aprender a utilizar esta ferramenta computacional que possibilitou a visualização da geometria plana, figuras e gráficos em 3D, melhorando a compreensão, interpretação e aplicação das equações Matemáticas, alguns alunos também tiveram dificuldades na utilização do software pelo pouco tempo de prática computacional. Por fim foi importante a parceria da SEDUC e escola de ensino médio de Barreirinha no desenvolvimento deste trabalho, com destaque para um ponto principal na utilização do software segundo os alunos: possibilidade da visualização da geometria plana melhorando a interpretação para fazer a utilização das equações Matemáticas. Logo está ferramenta computacional pode ser um ótimo recurso didático no ensino da Matemática, porem o professor precisa ter os conhecimento básico da Matemática geometria plana para utilizar o software geogebra no ensino médio na escola.

Relato de experiência sobre a construção de sementotecas pelos alunos do 7º ano do ensino fundamental II conduzido pelo programa PIBID/Biologia/UFRR

Ohara Emanuela Carvalho Veras^a, Maria Manuela Bitencourt Geraldês^b, Bianca Maíra de Paiva Ottoni-Boldrini^c

^{a,b}Bolsistas PIBID pelo Centro de Estudos da Biodiversidade/UFRR

^cColégio de Aplicação/UFRR e PPG-Ensino de Ciências/UERR

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Angiospermas;
Recurso didático;
Ciências.

E-mail:

^a oharaveras@gmail.com

^b mmanuelabg@gmail.com

^c bianca.boldrini@ufr.br

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

O Brasil possui uma das maiores diversidade botânica do planeta. Porém, a maioria de sua população ainda possui uma alta “cegueira botânica” - grande desatenção em relação aos vegetais. Nesse contexto, esse relato apresenta uma alternativa de ensino de Botânica que visou diminuir a “cegueira botânica” dos alunos de 7º ano do CAp-UFRR e, conseqüentemente, apresentar aos alunos a diversidade de espécies botânicas que fazem parte de nosso cotidiano. Para isso usou-se o método de ensino investigativo, que permite a busca de conhecimentos dentro e fora do ambiente escolar, instigando a procura pelo conhecimento em fontes alternativas de informação. O trabalho foi realizado com 2 turmas de 7º (n=50 alunos), em cada turma os alunos foram divididos em grupos de 5 alunos. O trabalho foi acompanhado por graduandos do Programa Institucional de Bolsas a Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Ciências Biológicas da UFRR. Após o tempo estabelecido, cada grupo apresentou uma sementoteca contendo 20 exemplos de sementes. Estabeleceu-se que cada exemplar de semente deveria apresentar uma etiqueta padronizada de identificação, contendo os nomes dos coletores, data, local de coleta e nome popular e científico da espécie. Nesse momento, foi possível trabalhar conceitos de outras disciplinas como português e geografia. Ao final, percebeu-se que através da construção da sementoteca muitos alunos averiguaram a diversidade de plantas, tamanhos e formatos dos frutos/sementes. Foi possível ouvir relatos onde, tanto alunos como professores do CAp, se surpreendiam com a variedade de sementes. Com esse trabalho, muitos familiares dos alunos se envolveram na elaboração da sementoteca e assim, também tiveram contato com muitas espécies vegetais. Logo, houve a diminuição da “cegueira botânica” desses alunos e da comunidade escolar uma vez que a sementoteca foi exposta no Colégio.

RELATO DE EXPERIÊNCIA: CÉLULA COMESTÍVEL COMO ALTERNATIVA PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE CITOLOGIA DOS ALUNOS DO 7º ANO DO FUNDAMENTAL II

Marlison Nascimento da Costa^a, Luéliton de Lima Victor^b, Bianca Maíra de Paiva Ottoni-Boldrini^c

^{a,b}Centro de Estudos da Biodiversidade/UFRR

^cColégio de Aplicação/UFRR e PPg-Ensino de Ciências/UERR

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Células;
Ensino Básico;
Recurso didático.

E-mail:

^a cmarlison9@gmail.com

^b luelitonvictor@gmail.com

^c bianca.boldrini@ufr.br

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

RESUMO

Atividades lúdicas envolvendo conteúdos escolares podem ser uma boa alternativa para promover a fixação de conceitos. Partindo desse propósito, foi sugerido aos alunos do 7º ano do Colégio de Aplicação-UFRR que confeccionassem um modelo didático de uma célula com itens comestíveis. A presente atividade visou introduzir previamente conceitos iniciais de citologia, que na maioria das vezes não são assimilados facilmente por alunos do ensino fundamental. O trabalho foi realizado em grupo, com no mínimo dois e no máximo cinco alunos, sendo auxiliados pelos pais na execução do modelo celular comestível, promovendo a participação da família no processo de ensino aprendizagem. A confecção da célula comestível ficou a critério dos próprios estudantes, incluindo o tipo celular e os alimentos utilizados na construção. Os alunos buscaram componentes com formatos semelhantes à forma das organelas celulares, consequentemente esse comportamento contribuiu para a fixação do conteúdo. A proposta foi realizada em duas etapas, na primeira etapa os grupos apresentaram os modelos de células para turma, onde os alunos interagiram entre si, promovendo um espaço escolar agradável, apto para que ocorra à aprendizagem de forma que os alunos aprendam se divertindo. Em seguida iniciou-se o conteúdo de citologia que por sua vez fluiu bem, uma vez que tinham feito suas apresentações e já possuíam um conhecimento prévio do assunto. Posteriormente, o conhecimento dos alunos sobre o tema foi avaliado por meio de duas verificações, sendo uma escrita e outra oral. Constatou-se que os alunos que participaram ativamente na realização da atividade, desempenharam rendimento satisfatório. Dessa forma, considera-se que essa atividade lúdica auxiliou na aprendizagem dos alunos sobre os conceitos de célula.

O TRABALHO DOCENTE NA PROMOÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Thainara de Castro Coelho^a, Whasgthon Aguiar de Almeida^b

^aUniversidade do Estado do Amazonas/Centro de Estudos Superiores de Tefé

^bUniversidade do Estado do Amazonas/Centro de Estudos Superiores de Tefé

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Formação de Professores
Ensino de Ciências
Trabalho Docente

E-mail:

^a thainaracastroo18@gmail.com

^b wdalmeida@uea.edu.br

Eixo Temático:

O Ensino de Ciências e Matemática e a
Formação de Professores

ISSN 2527-0745

RESUMO

O trabalho em questão retrata um processo investigativo que parte da seguinte problemática: Qual o tratamento dado ao Ensino de Ciências no transcorrer do trabalho docente desenvolvido pelo professor numa sala de aula do 5º (quinto) ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública de Ensino da cidade de Tefé – AM. Temos como Objetivo Geral: Refletir sobre o tratamento dado ao Ensino de Ciências no transcorrer do trabalho docente desenvolvido pelo professor numa sala de aula do 5º (quinto) ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública de Ensino da cidade de Tefé – AM; os Objetivos Específicos elencados para contemplar o Objetivo Geral, são: Revisar a literatura que trata do Ensino de Ciências e o Trabalho Docente; Conhecer o andamento do trabalho docente desenvolvido no espaço escolar; Descrever como o Ensino de Ciências se faz presente nas atividades de sala de aula. A Revisão de Literatura que sustenta a pesquisa se baseia em teóricos como Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2007) que defendem a valorização do universo simbólico do educando (suas crenças, religião, cultura etc.) como forma de legitimar o Ensino de Ciências no processo de ensino-aprendizagem. Além de Nardi e Bastos (2008), os quais afirmam ser o Ensino de Ciências o elemento principal que levará o sujeito a tornar-se emancipado criticamente e capaz de intervir no contexto social em que está inserido. Também nos apoiamos em Tardiff e Lassard (2017) que evidenciam o trabalho docente como elemento fundamental para promover o pensamento crítico do educando como forma de leva-lo a intervir na sociedade, e Ghedin; Oliveira e Almeida (2015) que afirmam a necessidade de uma formação pela pesquisa para que o professor seja capaz de problematizar a sua realidade a partir da desconstrução e reconstrução do conhecimento. Os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa

são de cunho qualitativo, tendo como técnicas a observação participante e entrevista semi-estruturada, além do diário de campo, roteiro e observação, gravador de voz, formulário, etc. como instrumentos de coleta de dados. Vale ressaltar, que esse processo divide-se em 3 (três) momentos distintos e complementares que possibilitam o êxito do andamento do processo investigativo, sendo eles: Momento Teórico, Momento Diagnóstico e Momento de Análises. No Momento Teórico foi construída a Revisão de Literatura da pesquisa, quando discutimos os conceitos formativos de Ensino de Ciências e Trabalho Docente como forma de entrelaçá-los para dar sentido ao nosso fenômeno investigativo; enquanto que no Momento Diagnóstico conhecemos o campo de investigação (espaço físico, corpo docente, corpo discente e administrativo da escola) no qual observamos o trabalho docente a partir das estratégias de ensino-aprendizagem desenvolvidas na sala de aula pelos professores. Dessa forma, selecionamos como sujeitos da pesquisa: 3 (três) professores e 15 (quinze) educandos de 3 (três) salas de aula do 5º (quinto) ano matutino do Ensino Fundamental. O terceiro e último momento se caracteriza como a coleta e análise de dados no contexto de pesquisa, sendo necessário a utilização das técnicas e instrumentos de pesquisas propostos no projeto de pesquisa. Esse Momento da pesquisa está em andamento, no qual estamos coletando os dados a partir da observação e finalizando a construção do formulário-roteiro de entrevista. Ressalta-se que quando finalizado, esse Momento da investigação culminará na defesa do nosso Trabalho de Conclusão de Curso da Pedagogia do CEST/UEA.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DAS SUBSTÂNCIAS

Jean Michel dos Santos Menezes ^a, Sidilene Aquino de Farias ^b

^{a,b} Universidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Química;
Propriedades físicas;
Aprendizagem significativa.

E-mail:

^a jmichelmenezes@gmail.com

^b sidilene.ufam@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Este trabalho visa identificar os conhecimentos prévios de estudantes do Ensino Médio, de modo a auxiliar no planejamento de situações de ensino sobre o conteúdo. Partimos da premissa que os estudantes chegam à sala de aula com um conjunto de conhecimentos advindos de experiências pessoais, sendo estes definidos como esquemas de conhecimento e representação mental, que cada pessoa possui sobre a realidade (COLL et. al., 2009; AUSUBEL, 2000). Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar os conhecimentos prévios de alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Manaus-AM, sobre as Propriedades Físicas das substâncias. Participaram da pesquisa 20 estudantes, os quais responderam um questionário com 10 questões abertas e fechadas. Aqui apresentamos a análise de somente três questões, as quais solicitavam aos alunos: (1) identificar um fenômeno físico; (2) diferenciar substâncias solúveis em água; (3) mostrar compreensão acerca do processo de obtenção do sal de cozinha. Os resultados mostram que pressão e densidade são as propriedades físicas menos reconhecidas pelos alunos, apenas 45,0% e 12,0% dos alunos, respectivamente identificaram. Por outro lado, as temperaturas de ebulição e fusão 85,0% e 70,0% dos alunos reconhecem, respectivamente, como sendo propriedades físicas. Em relação a solubilidade, a maioria dos alunos identificou substâncias solúveis em água. Por outro lado, quando questionamos os alunos sobre o significado de uma substância não volátil, 40,0 % afirmaram que esse é um processo no qual o sal congela. Entendemos que a escolha das estratégias e atividades didáticas necessitam ser orientadas a partir de conhecimentos, habilidade, atitudes que os alunos já trazem consigo. Assim, as práticas educativas e a pesquisa sobre o ensino precisam considerar o que os alunos já sabem, articulando com novos conhecimentos visando promover a aprendizagem significativa.

UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA MOODLE COMO RECURSO MOTIVADOR PARA A APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

João Bosco Paullain Santana Júnior ^a, Sidilene Aquino de Farias ^b

^a Universidade Federal do Amazonas

^b Universidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Química;
Motivação;
Tecnologias da Informação e
Comunicação (TICs).

E-mail:

^a junior.paullain@gmail.com

^b sidilene.ufam@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino
de Ciências e Matemática.

ISSN 2527-0745

RESUMO

A motivação se apresenta como um fator psicológico indispensável para a aprendizagem, pois leva à ação e engajamento na realização das atividades¹. Uma forma de promover a motivação em ambientes educacionais é estabelecendo práticas educativas que facilitem a aprendizagem. Nesse sentido, a utilização das TICs apresenta-se como uma alternativa válida, pois fornece uma linguagem mais acessível capaz de promover estudantes motivados². Logo, objetivou-se analisar as contribuições de atividades didáticas realizadas na Plataforma Moodle para a promoção da motivação na aprendizagem de substâncias, equações químicas e unidades de medida. A pesquisa foi realizada com 15 alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Manaus, sendo realizadas intervenções utilizando-se **Fóruns de Discussão**. Os dados foram analisados com base nos pressupostos da Análise Textual Discursiva³. Os resultados mostraram que os estudantes apresentaram um alto nível de interesse pela utilização dos fóruns na Plataforma Moodle. 100% dos participantes destacaram que a utilização da tecnologia ajudou a discussão a ficar mais “interessante”. Além disso, como pode ser visto na fala do aluno A9, “*Usando a plataforma dá pra entender melhor... A gente vê a opinião dos outros também... posso usar isso em outra oportunidade de ganhar mais conhecimento*”, a melhora da compreensão e o favorecimento na troca de conhecimentos a partir da ferramenta foram outros elementos destacados, mostrando que esta tecnologia foi capaz de motivar para a aprendizagem dos conteúdos químicos trabalhados.

Referências

¹RYAN, R. M.; DECI, E. L. *Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions*. *Contemporary Educational Psychologist*, v. 25, p. 54-67, 2000.

²BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

³MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-2011, 2003.

MATEMÁTICA DA SAÚDE: CALCULANDO O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL – IMC

Juanita Nadine Bacchus^a, Maria Iranete Mineiro Pinho^b

^aUniversidade Estadual de Roraima - UERR

^bUniversidade Estadual de Roraima - UERR

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Índice de Massa Corporal;

Aparelho locomotor;

Interdisciplinaridade.

E-mail:

^a juanita.bacchus@gmail.com

^b iranete_pinho@yahoo.com.br

Eixo Temático:

1. O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

Este resumo é um relato de experiência sobre um projeto aplicado em uma turma de 4º ano do ensino fundamental I numa escola da rede municipal de ensino da capital de Roraima. Tratou-se de um projeto elaborado para a feira de ciências onde os alunos pudessem evidenciar que a matemática está presente em tudo. O projeto, intitulado *Matemática da saúde: calculando o índice de massa corporal - IMC* relacionou a lição do livro de ciências, que trabalha o aparelho locomotor com a unidade do livro de matemática que estuda medidas de comprimento, peso e capacidade. O objetivo geral do trabalho foi compreender a importância de aprender sobre o Índice de Massa Corporal para a manutenção da saúde do aparelho locomotor, sabendo que este é formado por ossos, músculos e articulações, assim, quando há um sobrepeso as articulações e a coluna tendem a sofrer lesões levando a uma má qualidade de vida. Foi proporcionado aos alunos que aprendessem a medir a altura em metros e centímetros, pesar e referenciar o peso em gramas, em quilogramas e com os dados, realizar o cálculo do IMC utilizando a fórmula $\frac{PESO}{ALTURA^2}$. Devido à fase inicial dos conhecimentos matemáticos dos alunos, os cálculos da fórmula foram realizados com o auxílio da calculadora. Os resultados desta operação mostraram que alguns alunos da turma estavam com sobrepeso e percebeu-se a necessidade de compreender a importância de cuidar do aparelho locomotor na infância para uma melhor qualidade de vida durante a fase adulta. Para melhor assimilação da temática foram levantadas algumas questões norteadoras: O que é necessário fazer para se manter num peso adequado à altura? Quais as implicações de um sobrepeso ao aparelho locomotor? Qual contribuição o cálculo do IMC traz à saúde do corpo? Desta maneira, foram desenvolvidas atividades em sala

de aula, tais como, de vídeos educativos, leituras de textos informativos, pesquisas na internet, experiências de medição e cálculo do IMC entre os alunos e professores, além de atividades práticas de elevação de objetos pesados como simulação do esforço que as articulações tendem a fazer. Essa atividade teve como intuito responder as questões acima citadas. As atividades realizadas demonstraram a necessidade de cuidar do corpo mantendo um peso adequado para não exigir da estrutura óssea, músculos e articulações mais do que eles podem nos oferecer. Durante a Feira de Ciências da escola, os alunos expuseram, em forma de cartaz, todo o trabalho realizado em sala de aula, fizeram testes do IMC entre os visitantes utilizando a calculadora, aproveitaram e orientaram os presentes sobre os riscos de estar acima do peso e deram dicas de como cuidar do aparelho locomotor. Foi entregue uma ficha com o cálculo do IMC aos visitantes que participaram, bem como uma tabela informativa com as indicações da idade e IMC adequado para cada idade e sexo. Enfim, podemos concluir que o objetivo estabelecido no projeto foi alcançado, pois, evidenciou a participação intensa dos alunos que, com muito empenho demonstraram as habilidades cognitivas relativas à temática. Puderam vivenciar entre eles as experiências trabalhadas em sala e difundir com os seus familiares e a comunidade escolar. É importante para a os alunos que o docente relacione uma disciplina com a outra, pois assim, poderá tornar o ensino aprendizagem mais instigante.

FUTEBOL: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO COM ESTUDANTES DE COARI/AM PARA APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE CINEMÁTICA

Andreza de Souza Barbosa^a, Deniz dos Santos Mota^b, Ricardo Augusto Lima de Souza^c

^aInstituto de Saúde e Biotecnologia - Universidade Federal do Amazonas – ISB/UFAM

^bInstituto de Saúde e Biotecnologia - Universidade Federal do Amazonas – ISB/UFAM

^cInstituto de Saúde e Biotecnologia - Universidade Federal do Amazonas – ISB/UFAM

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Esporte;
Ensino de Física;
Ensino Médio.

E-mail:

barbosaandreza711@gmail.com

dmotaufam@gmail.com

ricsouzam@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

O trabalho apresenta uma pesquisa aplicada ao ensino médio com o objetivo de analisar a inserção de atividades práticas no ensino de física, usando conceitos do futebol, como alternativa para melhoria na aprendizagem da cinemática envolvendo conceitos de física e futebol. Atualmente, o professor tem diversas possibilidades de contribuir para a melhoria da educação realizando atividades diferenciadas que, de certa forma, não possuem custo considerável, como empregar metodologias que atraiam a atenção do estudante, motive e faça perceber a associação entre a sala de aula e cotidiano dele (MASETTO, 1997; OLIVEIRA, 1995). Em adição, os professores buscam alternativas para ensinar os conteúdos por meio de sequências didáticas com objetivo de despertar o interesse pelo conhecimento científico. Assim, o futebol é um recurso que pode ser aplicado em favor desse aprendizado, que permite gerar conhecimentos significativos para os estudantes (MENDES, 2013). Logo, docentes podem incorporá-lo nos conteúdos escolares (DAOLIO apud Da MATTA, 1982). Elaborou-se um conjunto de atividades didáticas teóricas e práticas com base nos ciclos e fases de aprendizagem, tendo este seu reconhecimento pelo estudo de processos mentais para construções científicas e no padrão representativo de aquisição de conhecimento, que são utilizados em respostas de uma elevada gama de indagações científicas (MUSHENO; LAWSON, 1999). O método possui as seguintes fases: exploração, introdução do conceito e aplicação do conceito. Acredita-se que os ciclos de Lawson são os mais adequados ao objetivo da intervenção, permitindo um processo de ensino aprendizagem no qual o estudante constrói o conhecimento de forma crítica. As atividades foram

desenvolvidas em uma de turma de 45 alunos, numa Escola estadual de Coari, Amazonas. Semanalmente foram ministradas duas aulas teóricas, além de uma terceira aula prática, esta última, realizada no campo de futebol da referida escola, de forma coletiva e interativa, fundamentada na aprendizagem dos conteúdos estudados na teoria. Inicialmente, por meio de questionário aberto com seis questões, realizou-se um teste de sondagem para diagnosticar os saberes que os estudantes já possuem sobre os assuntos: Movimento de translação, rotação e movimento misto, coordenadas e sistema cartesiano, teorema de Pitágoras. Adicionalmente, aplicaram-se as atividades com os mesmos assuntos do questionário. A Atividade didática prática permitiu trabalharmos, em um campo de futebol, com a demonstração dos movimentos de translação, rotação e movimento misto. Nesta atividade, após demonstração prática, com a bola posicionada na marca do pênalti, o estudante se distanciou da bola, indo de encontro dela e chutando, de modo a impor um efeito ao qual se observou os movimentos da bola. A partir do levantamento das respostas dos estudos dirigidos, foram classificadas em três grupos, segundo a forma como interpretaram a questão. Na análise das respostas por grupo notou-se um possível erro de interpretação da pergunta, o grupo I não relacionou as definições físicas com os movimentos observados, grupo II apenas descreveu como as atividades foram realizadas, sem os definir fisicamente, o grupo III identificou vários entes físicos, mas, não o define. Com efeito, desenvolveu-se no campo de futebol, o Teorema de Pitágoras e plano cartesiano. Desenhou-se com CAL (óxido de cálcio), um plano cartesiano, triângulos retângulos foram formados com a marcação do esquema tático 4-3-3. Um total de 33 estudantes participou, apenas 18% destes não acertaram, tem sua possível origem em erros matemáticos no processo da aplicação do Teorema. Os objetivos de localizar-se nos pontos do plano cartesiano, identificar o triângulo retângulo e a nomenclatura dos lados por meio do esquema tático 4-3-3, estes foram alcançados. Em suma, após o desenvolvimento e aplicação das atividades, tem grande potencial como abordagem interdisciplinar, além de atuar fortemente na motivação dos estudantes pela compreensão de conceitos físicos por meio do futebol.

REFERÊNCIAS

- DAMATTA, R. et al. **Universo do futebol: esporte e sociedade brasileira**. Rio de Janeiro: Pinakotheke, 1982.
- DAOLIO, Jocimar. As contradições do futebol brasileiro. **Futebol: paixão e política**. Rio de Janeiro: DP&A, p. 29-44, 2000.
- MASSETTO, M.T. **Didática: A aula como centro**. São Paulo: FTD, 1997.
- MENDES, A. R. **O ensino aprendizagem do futebol de campo no ensino médio na Escola Antônio Francisco Lisboa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Física) - Programa UAB da Universidade de Brasília – Pólo Ariquemes-RO, 2013.
- MUSHENO, Birgit V.; LAWSON, Anton E. Effects of learning cycle and traditional text on comprehension of science concepts by students at differing reasoning levels. **Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching**, v. 36, n. 1, p. 23-37, 1999.
- OLIVEIRA, V. F. **Imaginário social e escola de segundo grau: estudos com adolescentes**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Porto Alegre, 1995.
- MEDEIROS, R. Quais os saberes necessários para a prática docente, Freire, Tardif e Gauthier respondem? **Revista Eletrônica Fórum Paulo Freire**. São Paulo: Universidade Federal de Pelotas v. 1, n. 1, p. 1-14, 2005.

A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS GOOGLE PARA FORMAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Cassiane Barroso dos Anjos ^a, Lorena Candice de Araújo Andrade ^b

^{a, b} Departamento de Biologia - Universidade Federal de Rondônia

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ferramentas Tecnológicas
Formação Inicial
Docência.

E-mail:

^a anjosc.bio@gmail.com

^b lorenacandice@unir.br

Eixo Temático:

3: O ensino de ciências e matemática e

a formação de professores

ISSN 2527-0745

RESUMO

O uso de tecnologias digitais em sala de aula ainda é limitado nas escolas, muitas vezes pela falta de habilidades do professor quanto ao uso da tecnologia e outras limitações devido falta de equipamentos tecnológicos. Entretanto, durante o estágio curricular de docência é imprescindível que o aluno se aproprie das tecnologias e se possível, inclua-as na sua prática. As ferramentas tecnológicas é um produto da ciência e da engenharia que visa a resolução de problemas e possibilitam que o aluno adquira novas habilidades e utilize-as para desenvolver as atividades letivas, realizar pesquisas e principalmente se tornar mais autônomo na busca do conhecimento, além disso, são vistas como facilitadoras da comunicação entre professores e alunos. Observamos a grande aceleração da produção do conhecimento científico e tecnológico e a rapidez com que essas informações se disponibilizam para toda a sociedade através da internet. Além disso, estão disponíveis na internet ferramentas gratuitas voltadas para educação. Das milhares de ferramentas digitais disponíveis, temos uma plataforma do Google, chamada Google para educadores, com produtos e ideias para aumentar o impacto para alunos e professores, dentre eles vários aplicativos que podem ser utilizados por professores para beneficiar o processo de ensino-aprendizagem. Sabendo da importância da utilização de ferramentas digitais na educação, o presente trabalho teve como objetivo capacitar professores da rede pública de ensino Rondônia e alunos do Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de Rondônia, na utilização de ferramentas digitais gratuita. Alunas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Rondônia elaborou e executou um curso para utilização de aplicativos do Google na educação. O curso elaborado de forma teórico-prático foi aplicado na Escola Estadual de Ensino Fundamental

e Médio Araújo Lima, em Porto Velho. No curso foi trabalhado a criação e utilização da sala de aula virtual do Google (Google Classroom), para gerenciamento de conteúdo e comunicação com os alunos. Outro tema trabalhado foi a utilização de formulários do Google (Google Formulários) para atividades virtuais, onde o professor poderia propor um “quizz” online de perguntas e respostas com os alunos. Por último, trabalhamos a criação de aulas virtuais com a gravação de vídeo e captura de tela através da extensão gratuita do Google Chrome, Screencastify. Todas as abordagens do curso foram trabalhadas com os professores a parte prática e exemplos da aplicação no cotidiano escolar. Após a capacitação, os participantes utilizaram as ferramentas nas atividades em sala de aula e posteriormente responderam um questionário do Google Formulários, com cinco perguntas mistas sobre as ferramentas e o uso delas na capacitação. Um total de 7 participantes responderam, desses apenas 3 conheciam algum aplicativo Google, e todos gostaram de ter participado da capacitação, principalmente, por conhecer novos recursos. Como alguns participantes já conheciam a sala de aula virtual e o formulário Google, entre as abordagens do curso, a extensão Screencastify foi considerada por 72% dos participantes a mais interessante. Das ferramentas utilizadas após a capacitação, 50% dos participantes disseram que os alunos preferiram o uso dos formulários Google para atividades como exercícios e 50% gostaram mais da Google Classroom. Um total de 85% dos participantes, informaram que a capacitação foi satisfatória. O êxito dessas ações práticas, são reflexo da participação ativa dos envolvidos, contribuindo no aperfeiçoamento da formação inicial e continuada, tanto para as alunas que ministraram o curso, com alunos e professores que participaram do curso e que a partir dele podem inovar na sua prática docente, aprimorando a qualidade do ensino e aprendizagem dos alunos.

VISITANDO A VIA METABÓLICA ATRAVÉS DA REALIDADE VIRTUAL

Sophia Alves de Assiz Souza^a, Sara Cristina de Oliveira Malaquias^b e Laudileni Olenka^c

^{a, b} Departamento de Biologia - Universidade Federal de Rondônia

^c Departamento de Física - Universidade Federal de Rondônia

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Realidade Virtual;
Ensino de Ciências;
PIBID.

E-mail:

^a sophia.alves.biologia@gmail.com

^b saraunir12@gmail.com

^c laudileni@unir.br

Eixo Temático:

3: Alternativas inovadoras para o
Ensino de Ciências e Matemática
ISSN 2527-0745

A Educação pode ser vista como um processo de descoberta, exploração e de observação, além de eterna construção do conhecimento. Diante disso, as características específicas da Realidade Virtual (RV) podem transformá-la num poderoso instrumento a serviço de todos. Com a Realidade Virtual podemos descobrir, explorar e aprender sobre lugares que jamais pensaríamos visitar, como um museu que se encontra geograficamente muito distante ou até mesmo o interior de um átomo. Nos dias atuais a RV na educação está cada vez mais acessível através dos óculos RV e celulares do tipo *Smartphone* que podem acessar aplicativos/conteúdos gratuitos voltados para essa finalidade, demonstrando seu potencial como uma importante ferramenta didática que pode ser usada para a amplificação e compreensão sobre fenômenos naturais e biológicos. O presente projeto teve como objetivo confeccionar óculos de realidade virtual (modelo *cardboard*) de baixo custo como ferramenta didática no ensino de ciências e biologia, para visualização de vídeos de realidade virtual disponíveis gratuitamente no *Youtube*. O projeto foi desenvolvido como atividade no PIBID/Biologia da Universidade Federal de Rondônia. Para produção dos *cardboard's* foram impressos o modelo *Google Cardboard*, disponível na internet, colado em caixas de papelão reutilizadas e recortado. Após essa etapa, os alunos do PIBID, montaram os óculos utilizando cola quente, lentes apropriadas, velcro e elástico. As lentes são específicas para *cardboard* e foram compradas na internet por um valor acessível. Para obter uma maior durabilidade do material e valorizar sua estética, os *cardboard's* foram envolvidos com papel *contact*. Os óculos de realidade virtual foram utilizados em atividades didáticas em quatro turmas do 2º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino de Rondônia, para trabalhar o conteúdo de

Bioquímica. Após uma aula expositiva-dialogada, devido à complexidade do assunto, os alunos utilizaram o *cardboard* para assistir um vídeo de realidade virtual, que foi editado pelos alunos do PIBID, para compreender melhor como ocorre a degradação e absorção dos alimentos, desde a ingestão até o nível molecular pela via metabólica. Após a abordagem do conteúdo através da realidade virtual, foi aplicado um questionário aos alunos para avaliar a utilização do *cardboard* como facilitador do processo de ensino aprendizagem. Um total de 87 alunos responderam o questionário, 77% dos alunos avaliaram que a experiência foi excelente, enquanto 20% disseram que a experiência foi mediana. Quando perguntamos sobre o uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, os alunos responderam: “É ótimo, porque além de prender a atenção é um modo novo e divertido de aprender”, “Acho que é uma forma melhor de aprender, pois com o uso da tecnologia podemos ver com clareza o que se passa com nosso organismo”. Entretanto, alguns alunos relataram dificuldades com o uso dos óculos, pois em alguns casos os *smartphones* não eram compatíveis com a tecnologia RV e por isso não foi possível utilizar o aplicativo. Mas esta dificuldade não chegou a ser um problema para a atividade não ser realizada, pois a maioria dos alunos tinha celulares compatíveis. Contudo podemos concluir que é possível confeccionar os óculos de realidade virtual com um valor acessível e essa ferramenta se mostrou como recurso motivador em sala de aula, aproximando o ensino da tecnologia.

O JÚRI SIMULADO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Francisca Edjane Marcelino Magalhães Scacabarossi ^a, João Gabriel Rodrigues Moreira ^b, Kênia Marya Vasconcelos de Araújo ^c
^aColégio de Aplicação/UFRR
^bUniversidade Federal de Roraima

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Aprendizagem;
Estratégias de Ensino;
Educação Básica.

E-mail:

^a edjane.magalhaes@ufr.br

^b gabrielufr@gmail.com

^c keniamaurya@hotmail.com

Eixo Temático:

Eixos temáticos 2: Alternativas
inovadoras para o Ensino de Ciências e
Matemática

ISSN 2527-0745

Esse estudo tem como objetivo despertar novas possibilidades de ensino e aprendizagem. Desafiando o aluno a inúmeras ações tais quais, a defesa de ideias, o poder de argumentação e a tomada de decisões dentro e fora do ambiente escolar.

O júri simulado é uma estratégia de ensino que permite o uso de situações-problemas simulando um tribunal judiciário, fazendo com que o aluno desenvolva habilidades e busque respostas, a partir, de pesquisas e discussões em classe sobre a temática indicada pelo professor, no nosso caso, um júri sobre evolução, tornando-os hábeis a refletir, construir ideias e tomar decisões referentes à situação-problema em questão.

Com isso, pretendemos mostrar que a estratégia de ensino júri simulado pode contribuir para o desenvolvimento da competência de argumentação nas séries do ensino médio, em específico, as 3^a séries, pois desafia o aluno a ouvir o enunciado do colega, interpretando-o e internalizando-o. A partir disso, o discente precisa refletir e buscar um elemento coerente que contraponha aquela posição, criando assim um debate saudável e cheio de perspectivas sobre um mesmo tema. Para que esta estratégia tenha êxito é preciso que o professor seja o mediador dos processos de ensino e aprendizagem e, para tanto, ele deve participar na construção do conhecimento do aluno. Quando o professor mostra novas possibilidades de aprender, o aluno terá a chance de entender que o processo de aprendizagem vai além do livro didático e das paredes da sala de aula, esse discente vai ser capaz de produzir o conhecimento, reinventar sua concepção de aprender. Nesse sentido, entende-se que o professor deve buscar envolver o seu aluno em suas aulas, tornando o aluno ativo e participativo nos processos de ensinar e aprender, tornando assim, o processo de ensino-aprendizagem algo mútuo e facilitador.

A pesquisa foi realizada com os alunos da terceira série do ensino médio do Colégio do Aplicação/UFRR e teve como tema o julgamento de Charles Darwin. Os alunos foram divididos em: réu, juiz de direito, promotores, advogados de defesas, testemunhas e júri, em seguida, foi explicado a função de cada membro do júri e instruído as leituras que precisavam realizar para o dia do evento. O uso dessa metodologia permitiu uma interação entre os alunos, proporcionando a construção do saber coletivo. Percebemos que a atividade foi realizada com muita responsabilidade, dinamismo e perspicácia dos alunos. No final, depois de muitas discussões e suspense do júri, a decisão foi a absolvição do réu, no caso, Charles Darwin.

Foi constatado que a estratégia de ensino júri simulado contribuiu para o desenvolvimento da interpretação, da imaginação, da reflexão, do senso crítico, da expressão oral e da argumentação dos alunos envolvidos neste estudo, que passaram a colocar suas ideias com mais lógica e clareza, ressignificando o processo de ensino e aprendizagem.

PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: FERRAMENTAS DIGITAIS (SCRATCH E TRACKER) UM ESTUDO DE FORÇAS INTERMOLECULARES

Yakamury Rebouças de Lira^a, Jéssica Santos Moura^b, Francisco Rodrigo das Chagas Palma^c

^a UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

^b UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

^c UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensaio teórico-prático;
Ensino de Química;
Scratch-Tracker.

E-mail:

^a kamurylira@gmail.com

^b jhessy.jmoura@gmail.com

^c chagas.r@hotmail.com

Eixo Temático 2:

Alternativas inovadoras para o
Ensino de Ciências e
Matemática

ISSN 2527-0745

O presente ensaio apresenta uma proposta de experimento direcionada ao ensino de química, utilizando dois softwares de códigos livres: Tracker que permite realizar a análise de vídeos, ou vídeo-análise, quadro a quadro, com a vantagem de não exigir um grande número de cabos e circuitos eletrônicos, pode rastrear objetos fornecendo a posição, velocidade, aceleração gráficos e pontos de calibração. Scratch que é uma linguagem gráfica de programação, baseada nas linguagens Logo e Squeak. A ferramenta, possui uma IDE em que não é preciso digitar funções ou endereços. Foi criada com o propósito de introduzir a programação e a conceitos matemáticos, incentiva o pensamento criativo, o raciocínio sistemático e o trabalho colaborativo. Por meio desses softwares realizaremos a análise e simulação das grandezas relacionadas ao fenômeno que descreve as interações intermoleculares, que são as interações existentes entre moléculas, classificadas em: forças dipolo-dipolo, força dipolo-induzido e ligações de hidrogênio, em substâncias polares e quais seriam suas características físicas quando aumentamos a temperatura do sistema. No desenvolvimento dessa proposta tanto simulação quanto experimental, optou-se por descrever apenas as interações dipolo-dipolo e ligação de hidrogênio. Utilizamos 5 mililitros de cada substância (acetona comercial, água e álcool 70° GL) e as expomos simultaneamente a temperatura ambiente inicial de 27°C, em seguida incidimos o calor do vento de um secador de cabelos e elevamos a temperatura para 80°C, por um intervalo de tempo de uma hora. Após a exposição percebemos a acetona e o álcool diminuir de volume, enquanto a água permaneceu com volume constante, o processo foi filmado para posterior análise. Utilizamos as imagens, para determinar a taxa de variação com que as substâncias mudaram de fase, utilizando o Tracker, calibramos a fita para sabermos qual a distância de um ponto a outro,

obtendo uma variação de 0,4 cm, do volume da acetona (P.E. 56°C) por meio dos pontos de massa que diminuíram com o período de observação. Obtivemos dados em forma de gráficos, que descrevem a taxa de variação de volume todas as substâncias (quando ocorreu), e estes, constatam o que é descrito na literatura específica, acerca das forças intermoleculares, foram evidenciados os elevados pontos de ebulição, característico de substâncias unidas por ligações de hidrogênio, com a baixa variação de volume do álcool (78,3°C) e o invariável volume da água (100°C). Utilizamos o Scratch para simular o fenômeno sob uma abordagem análoga, o comportamento das interações através de uma animação, utilizou-se a variação do diâmetro de três bolas, associando seu volume à variação da temperatura. A associação foi feita a partir dos pontos de ebulição de cada substância, onde ao aumentarmos a temperatura o diâmetro das bolas diminui. Com a linguagem de programação, criaram-se equações específicas, que correspondiam a cada uma das substâncias. Quando a temperatura fosse maior que 56°C, diminuía-se o volume da bola que representa a acetona, do mesmo modo, aconteceria com os pontos de ebulição das demais substâncias. A proposta apresenta-se simples, possível de ser desenvolvida em ambiente escolar, com pequenas considerações na sua execução, como o posicionamento estático do instrumento de filmagem, dando maior precisão, para explorarmos o fundamento matemático que embasa a análise, bem como, consolidar a conjunta transposição didática via uso do Scratch, associando as inúmeras formas de programação que o programa possibilita, sem restringir a criatividade e autonomia do programador com algoritmos fechados. O desenvolvimento destas propostas, mostraram resultados significativos, seja por meio do comportamento do fenômeno através da observação das diferentes substâncias e suas respectivas interações intermoleculares, ou por meio da simulação, passível de análise e discussão sólida a respeito dos conceitos e temas que o cercam, assim como suas aplicações cotidianas.

O ENSINO DE BOTÂNICA E O MÉTODO STEAM

Cassiane Barroso dos Anjos ^a

^a Universidade Federal de Rondônia – Campus José Ribeiro Filho

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Botânica

STEAM

Aprendizado

E-mail:

^a anjoscb.bio@gmail.com

Eixo Temático: 3: O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

RESUMO

A botânica é a área das Ciências Biológicas que aborda o estudo dos seres vegetais, responsáveis por grande parte da manutenção da vida na Terra. Apesar disso, algumas limitações no aprendizado são existentes, essas por vezes relacionadas com a forma que o docente organiza as metodologias para abordar conteúdos que exigem e estimulam o desenvolvimento da capacidade de memorização da taxonomia, estruturas morfológicas e processos fisiológicos das plantas. Isso é ligado a percepção que os professores não possuem afinidade por botânica e conseqüentemente a aula é realizada sem estímulo sendo estritamente teórica. Partindo dessas premissas, se torna indispensável que os estagiários futuros professores de Ciências e Biologia, incluam em suas aulas alguma didática que seja significativa na aprendizagem de botânica dos alunos. A crescente utilização de inovações para a Educação como por exemplo, o método STEAM, são vistas como uma boa opção de recurso, pois recorre a utilização de inovações e criatividade, uma metodologia ativa, que explora a curiosidade com o intuito de desenvolver habilidades nos alunos. Com base nisso, o presente trabalho visou analisar por meio de consultas aos estagiários as regências realizadas no período do Estágio Curricular de Docência do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas 2015.1, e no Programa Residência Pedagógica Grupo Biologia da Universidade Federal de Rondônia, que tinham como tema o estudo das plantas. O intuito foi deslumbrar se alguma aula contou com formas diferente de abordar o conteúdo e se esses poderiam se relacionar ao método STEAM. Como resultado obtivemos que, 50% dos 10 estagiários consultados ministraram aula com o conteúdo de plantas, 37% utilizaram mais de um recurso didático nas regências, os outros 13% fizeram uso de apenas um recurso inovador no ensino de botânica. Dos métodos citados, 43% foram a utilização de jogos como recurso, desses, 30% foi relacionado a um jogo da memória elaborado e utilizado por duas estagiárias com cartas dos conteúdos de fanerógamas e criptógamas onde o aluno

deveria relacionar uma carta de imagem com a carta que possuía a sua definição. Os outros 13% foi a aplicação de um jogo de tabuleiro com o conteúdo de fotossíntese. Apesar de utilizar a criatividade e serem formas diferentes de explicar o conteúdo teórico visto, essas atividades de jogos poderiam estar mais relacionadas com o método STEAM se os alunos tivessem participado ativamente da construção dos jogos em conjunto com os estagiários, propiciando assim a cada estudante, o desempenho de funções e atividades que utilizam suas habilidades, alcançando um dos objetivos do método STEAM que é contribuir para a aprendizagem. 29% das inovações corresponderam a execução de aulas práticas, utilizando lâminas de estruturas vegetais e smartscópio para visualização, sendo necessário nessa aula o uso dos celulares para serem acoplados no smartscópio e permitir a visualização e registros dos alunos. Envolvendo ciência e tecnologia nessa aula, observamos o quanto seria valioso se os alunos pudessem construir seu próprio smartscópio e fazer uso de conhecimentos simples da engenharia que é uma das contextualizações que o método STEAM visa. Por fim, 28% foram relacionados a utilização da Botânica no Pano, onde os alunos construíram um material didático, com as peças florais de uma planta, totalmente desenhadas e montadas por eles. Essa prática além de estimular a criatividade, os alunos podem adquirir habilidades artísticas, saindo do modelo tradicional de aulas práticas e incluindo artes nas atividades do laboratório. As contribuições de inovações no ensino de botânica devem ser cada vez mais executadas nas aulas, e suas metodologias podem se tornar mais promissoras quando atreladas ao método STEAM, dotando os estudantes com capacidades de enfrentar complexidades existentes no cotidiano.

CONCEPÇÕES DE AVALIAÇÃO DOS ALUNOS FINALISTA DO ENSINO MÉDIO

Renan Martins Libório ^a, Rafael Salgado Silva ^b

^a Universidade Federal do Amazonas

^b Universidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Avaliação;
Concepção;
Ensino Médio.

E-mail:

^a renan_martinn@outlook.com

^b rafaelsalgado@ufam.edu.br

Eixo Temático:

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

RESUMO

A avaliação da aprendizagem é parte fundamental do processo de ensino-aprendizagem tanto para o aluno, pois as informações que serão obtidas com a avaliação tratarão de aspectos do aprendizado, do comportamento e da evolução dele, quanto para o professor, uma vez que a avaliação também indicará a qualidade da metodologia desse docente diante da classe, bem como características da prática pedagógica. Em muitas escolas a avaliação é constantemente confundida com o ato de examinar o aluno ou a classe toda, visto que, de acordo com Luckesi (2014), *examinar* é obter uma informação estagnada que possui as características de ser pontual, classificatória, seletiva, estática, antidemocrática e autoritário, e o autor ainda complementa dizendo que a avaliação, sendo o oposto do exame, é o ato de diagnosticar o aluno, sendo processual, dinâmica, inclusiva, democrática e uma prática pedagógica dialógica. As diversas concepções que se tem da avaliação do ensino mostram como é diversificado, podendo ser até distorcidas em alguns casos. Essas visões de acordo com alguns pesquisadores têm como termo: *avaliação formal e informal* (VILLAS BOAS, 2003); *avaliação diagnóstica* (SANTOS 2009); *avaliação formativa* (LOCH, 2000); *avaliação mediadora* (HOFFMANN, 2009); *avaliação somativa* (HADYT, 2008) além da pedagogia do exame e avaliação da aprendizagem (LUCKESI, 2014). São escassos os estudos das concepções dos alunos no que tange o processo de avaliação da aprendizagem. Sabendo que esse processo tem a participação tanto do aluno quanto do professor, os trabalhos em sua maioria estão focados nas concepções dos professores ou de alunos de ensino superior. Diante do exposto, o objetivo da pesquisa é identificar as concepções dos alunos finalistas do Ensino Médio acerca do processo avaliativo na disciplina de Química. O instrumento utilizado foi um questionário composto por 19 questões

abertas e fechadas, sendo que neste trabalho serão apresentados os resultados analisados apenas de uma delas que vai de encontro ao objetivo proposto. As subcategorias investigadas deram origem as categorias como *avaliação examinadora*, *avaliação diagnóstica*, *avaliação formativa* e também o *desconhecimento do termo*. Os instrumentos foram validados e em seguida aplicados em quatro escolas da rede estadual da cidade de Manaus com um total de 236 estudantes do 3º ano do Ensino Médio. O projeto foi submetido ao comitê de ética em pesquisa (CEP) obtendo aprovação do comitê para trabalhar com os alunos do Ensino Médio (nº 97457018.6.0000.5020). Os questionários foram analisados utilizando a técnica da análise de conteúdo (AC).

De modo geral os resultados apontam para existência de concepção de *avaliação examinadora*, isto é, dos 236 estudantes que responderam o questionário, 52,3% relatam que avaliação envolve a prova com o objetivo de obter nota para passar de bimestre. Por outro lado, 25,7% alegam que a avaliação serve para diagnosticar os conhecimentos, portanto a *avaliação diagnóstica* é bastante evidente nas respostas dos alunos, tendo uma ideia de que há um processo de avaliação que está interligado ao processo de ensino-aprendizagem. Não foi possível identificar respostas significativas que tenham relação com a *avaliação formativa*, não tendo conhecimento ou alguma vivência com relação a esse tipo de avaliação em que os pesquisadores relatam ser o ideal, onde não se pratica mais uma avaliação que classifica os alunos, mas sim um processo avaliativo dinâmico.

A identificação das concepções dos alunos é primordial para complementar os estudos no campo da avaliação, para que as futuras ações tanto do aluno quanto do professor sejam coerentes e que todos possam estar conscientes na jornada do processo de ensino-aprendizagem onde possamos transitar da cultura de avaliação examinadora para uma avaliação mais formativa que leve em consideração o aluno como sendo uma construção histórica e social.

ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DE RELAÇÕES ECOLÓGICAS EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE BOA VISTA, RR

Iara da Silva Peixoto^a, Breno dos Santos Dias^b, Ilandia Peres Cruz Lima^c

^aUniversidade Federal de Roraima - UFRR

^bUniversidade Federal de Roraima - UFRR

^cEscola Estadual Olavo Brasil Filho

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ludicidade;
Estratégia de ensino;
Bingo.

E-mail:

^a iarapeixoto@hotmail.com

^b breno.dias.b2@gmail.com

^c ilandiaperes@yahoo.com.br

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o
Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

O ensino de ciências em escolas públicas vem enfrentando dificuldades na aplicação de estratégias alternativas e inovadoras em sala de aula. A ludicidade vem ganhando espaço no cotidiano escolar e inovando as aulas, tornando-as mais atrativas com a proposta, como forma de sair do ensino tradicional com o uso de jogos e modelos tridimensionais. Devido à necessidade de inclusão de imigrantes em escolas da rede pública no Estado de Roraima buscaram-se metodologias diferenciadas sobre relações ecológicas de forma que contribuísse no ensino de alunos brasileiros e estrangeiros por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID. O objetivo da aula foi conhecer os tipos de relações entre os seres vivos e enriquecer o conteúdo abordado no livro didático. Para isso utilizou-se uma aula expositiva com slides sobre o tema e uma atividade lúdica intitulada bingo das relações ecológicas disponibilizada no site do Educar Brasil, que foi realizada em maio de 2019, com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental II da Escola Estadual Olavo Brasil Filho, localizada na cidade de Boa Vista - RR. Para a confecção dos slides utilizou-se imagens ilustrativas de seres vivos relacionados ao conteúdo da aula, e com auxílio de uma tesoura, cartolina e hidrocor de cores variadas fez-se a reprodução do bingo. Nas cartelas continham exemplos de relações ecológicas com os seres vivos e as pedras para serem sorteadas com os tipos de relações (sendo numeradas de um a dez) para os alunos associarem com as interações correspondentes na sua respectiva cartela. No primeiro momento da aula, explicou-se sobre o tema por meio dos slides, os alunos mostravam-se bastante entusiasmados com os modelos expostos. Durante a exposição surgiram dúvidas, pois os alunos não tinham o conhecimento que as relações podiam estar no cotidiano, facilitando a assimilação do conteúdo. Posteriormente foram formados grupos de no máximo três alunos, distribuindo as cartelas de maneira aleatória. Para o sorteio das pedras, cada grupo teve a oportunidade de retirar um número, que era lido para o restante da turma. As equipes que tivessem o tipo de relação marcavam com um “x” na cartela. Nesse momento os

alunos sentiram dificuldades em relacionar os tipos interações com os exemplos das cartelas, havendo conflitos entre os membros dos grupos, no entanto conseguiam através da exposição dos exemplos nos slides correlacionarem as interações. Com o entusiasmo gerado no bingo e na aula apresentada aos alunos, foi possível observar que no final da atividade eles conseguiram falar com propriedade o que aprenderam no decorrer da atividade. O que evidenciou que este tipo de atividade é eficiente na integração do conhecimento prévio com o lúdico. Servindo para facilitar, fixar e testar os conhecimentos. Através da aula ministrada os alunos puderam ter um contato mais diversificado com as variedades de interações e associações, que incluía diversos exemplos de relações ecológicas entre os seres vivos. Assim, a inserção do lúdico na sala de aula possibilita um aprendizado significativo sobre o tema abordado, como também desperta o interesse, o aluno pode assimilar o conteúdo de forma criativa e agradável.

AULA PRÁTICA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA DE ENSINO NA PRIMEIRA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Kênia Marya Vasconcelos de Araújo ^a, Francisca Edjane Marcelino Magalhaes Scacabarossi ^b, João Gabriel Rodrigues Moreira ^c

^{a, c}Universidade Federal de Roraima

^bColégio de Aplicação/UFRR

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Aula prática;
Laboratório;
Alunos do ensino médio.

E-mail:

^a keniamaurya@hotmail.com
^b edjanemag@yahoo.com.br
^c gabrielufr@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN

O estudo da Biologia nos permite compreender sobre os seres vivos e suas dinâmicas de interação e desenvolvimento, além de apresentar o meio ambiente e seus componentes. O estudo científico, às vezes, pode ser subestimado com a utilização de aulas comumente teóricas que levam a falta de interesse e motivação na aprendizagem por parte dos alunos. A proposição de metodologias para o ensino da biologia auxilia na compreensão de conceitos básicos e os contextos que relacionam os seres. A microscopia é uma técnica que permite o acúmulo e desenvolvimento do conhecimento científico desde sua primeira concepção há séculos. A proposição de metodologias para o ensino da biologia auxilia na compreensão de conceitos básicos e os contextos que relacionam os seres. A microscopia é uma técnica que permite o acúmulo e desenvolvimento do conhecimento científico desde sua primeira concepção há séculos. Utilizar-se desta técnica para estimular os estudantes ao conhecimento científico auxilia o professor no desenvolvimento de estratégias didáticas que engloba o perfil teórico e prático das temáticas. Esse estudo teve como objetivo a realização de uma aula prática de microscopia com visualização de características morfológicas das células animais, vegetais e com os alunos da 1.ª série de ensino médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima. A aula prática foi realizada com 25 alunos, no Laboratório de Ensino do curso de Biologia da UFRR durante aproximadamente 3 horas. Cada aluno foi instruído sobre o funcionamento do laboratório e ficaram responsáveis pelo manuseio de um microscópio com participação ativa de cada um na realização dos procedimentos. Para o planejamento da aula foi elaborado um roteiro pelas alunas do projeto Residência Pedagógica do curso de Biologia da UFRR com anuência da professora preceptora, o qual foi

apresentado em formato de slide para os alunos, esclarecendo como seria realizada a aula. Vale ressaltar que antes da realização dos procedimentos os alunos já tinham o pré-conhecimento do manuseio dos microscópios, visto em aulas anteriores no Colégio de Aplicação explicado pela professora preceptora, facilitando assim, o andamento da aula prática. Foram utilizadas lâminas permanentes do laboratório de células animais que são utilizadas em aula de Histologia; lâminas permanentes de células vegetais utilizadas em aulas de Botânica e lâminas preparadas pelos alunos utilizando cebola (*Allium cepa*). Além disso, para observação de células *in vivo*, foi utilizado infusão de alface no preparo de lâminas temporárias. Conforme ocorria a observação das lâminas, os alunos eram questionados sobre o que podiam observar ao mesmo tempo que realizavam questionamentos sobre o material da lâmina. Percebemos que quando possibilitamos aos alunos participarem de forma ativa no processo de aprendizagem, esses demonstram disposição, interesse e criticidade aos assuntos vistos em sala de aula e complementados no laboratório. Pudemos observar também o empenho e motivação dos alunos durante a aula como também várias perguntas surgiram sobre o conteúdo relacionando com o dia a dia, podendo assim ser aprofundado a obtenção de conhecimento de uma forma dinâmica, divertida e proveitosa. A realização de aulas práticas permite uma aproximação do aluno com o meio científico podendo levar à formação crítica e reflexiva sobre ciência, quebrando o tradicionalismo dos modelos de ensino em que abordagens práticas não são utilizadas no ambiente escolar.

O GEOGEBRA COMO RECURSO PARA O ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Rogério Jacinto de Moraes Júnior ^a, Jusiany Pereira da Cunha dos Santos ^b

^a Universidade Federal do Amazonas

^b Universidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

GeoGebra;
Softwares na educação;
Cálculo Diferencial.

E-mail:

^a rogeriojr09@hotmail.com

^b jusysantos29@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

O Cálculo Diferencial e Integral é uma disciplina com um alto índice de reprovação e retenção nos cursos de licenciatura e, também, é apontado como um dos motivos da grande evasão nos primeiros períodos nos cursos de exatas. Por essa problemática, muito tem-se pesquisado e discutido na comunidade acadêmica sobre as dificuldades do processo ensino-aprendizagem do Cálculo Diferencial. Algumas pesquisas apontam para medidas que objetivam melhorar o processo de ensino e aprendizagem, como a incorporação de novos livros didáticos, utilização de recursos como modelagem matemática, história da matemática e softwares educacionais. Nesta perspectiva, na utilização de softwares na educação, destaca-se o GeoGebra, um programa com muitos recursos para o ensino de matemática e muito utilizado por profissionais que ensinam matemática nos mais variados níveis. Este resumo se propõe a expor os relatos de experiências na disciplina Cálculo I, turma 04, no período 2018-1, ministrada para o curso de licenciatura em ciências: matemática e física, no Instituto de Ciências Exatas e Tecnologias (ICET), localizado no município de Itacoatiara-AM. No intuito de utilizar um recurso que aproximasse o entendimento geométrico, algébrico e gráfico dos conceitos de funções, limites, derivadas e integrais, conteúdos fundamentais do cálculo diferencial, optou-se pelo software GeoGebra, por ser um programa livre e de fácil acesso, além da simples instalação nos sistemas operacionais Windows e Linux. O GeoGebra dispõe de uma ótima interface, composta por uma janela algébrica e outra geométrica, além de outros recursos que podem ser utilizados tanto no ensino básico, como no ensino superior. Por se tratar de um programa de geometria dinâmica, o aluno pode deslocar os objetos, testá-los, conjecturar problemas e generalizar, de maneira geométrica e interativa. Na apresentação do plano de ensino, foi dito que

usaríamos o software GeoGebra como recurso nas aulas de funções, limites, derivadas e integrais. Na aula de funções o software foi apresentado aos futuros professores, através do quadro branco e Datashow. Foi apresentado um tutorial de como baixar e instalar o programa e de como poderiam explorar as funções elementares. No conteúdo de limites, por se tratar de um assunto novo e abstrato, procurou-se explorar a geometria dinâmica presente no GeoGebra, de forma a movimentar os objetos para a compreensão de convergência, assíntotas e divergência. Nas aulas de derivadas foi explorado a derivada como um limite, retas secantes, retas tangente e a inclinação da reta tangente. Ainda, nas aplicações de derivadas, trabalhou-se a ideia de máximos, mínimos e aplicação do teorema do valor médio, através do controle deslizador, uma reta tangente e um gráfico, os alunos puderam visualizar de maneira dinâmica e geométrica o crescimento e decrescimento da função e, também, seus pontos máximos e mínimos. Nas aulas de integrais trabalharam-se as somas de Riemann, através de um comando próprio do GeoGebra e do controle deslizador, os alunos puderam visualizar geometricamente que a medida que se aumenta o número de partições do intervalo onde está definida a função, a soma da área desses retângulos converge para o valor da área da região limitada pelo intervalo e o gráfico da função. O que se observou por parte de alguns alunos foi um maior interesse nas aulas a partir do uso do GeoGebra. Acreditamos que os dados e as observações não são suficientes para uma conclusão mais geral para o entendimento do processo de ensino-aprendizagem de Cálculo Diferencial, porém são relevantes reflexões para futuras pesquisas.

CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL A RESPEITO DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS MUNICIPAIS DE BOA VISTA - RORAIMA

Mônica Feitosa da Costa Sousa ^a, Aluizio Andrade de Castro Junior ^b, Enia Maria Ferst ^c
^{a,b,c} Universidade Estadual de Roraima (UERR)

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Avaliação
Instrumentos Avaliativos
Aprendizagem

E-mail:

^a monikkafeitosa01@gmail.com

^b aluiziojunior1991@gmail.com

^c eniaferst301@ibest.com.br

Eixo Temático: Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

O presente trabalho tem como objeto de estudo: Concepção dos estudantes do ensino fundamental a respeito da avaliação da aprendizagem na disciplina de Ciências em Escolas Municipais de Boa Vista – Roraima. A escolha dessa temática justifica-se pelo fato de que alguns professores de ciências de escolas públicas avaliam o rendimento escolar de seus alunos utilizando somente as provas tradicionais, como instrumento avaliativo, sendo este, supostamente utilizado como medidor da aprendizagem científica dos alunos, quantificando o número de informações obtidos pelos estudantes, o que torna a aprendizagem frágil e desconectada da realidade. Partindo desse pressuposto, este trabalho faz a seguinte indagação: Qual a atual concepção dos estudantes do ensino fundamental II a respeito da avaliação da aprendizagem nas aulas de Ciências? Acredita-se que os alunos possam ter concepções diferentes sobre a avaliação da aprendizagem, como a utilização de instrumentos avaliativos diversificados ou metodologias alternativas no ensino de Ciências em complementação ao ensino tradicional. Ou seja, alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências. Dessa forma, este artigo objetiva, verificar a atual concepção dos alunos no que se refere a avaliação da aprendizagem no Ensino de Ciências em Escolas Municipais de Boa Vista – Roraima. Para fundamentar este trabalho o presente estudo envolveu conceitos sobre a avaliação, utilizando principais teóricos como Jussara Hoffmann e Luckesi, entre outros autores que abordam a respeito da avaliação no processo de ensino e aprendizagem. Em relação ao objetivo deste trabalho, abordou-se a pesquisa de cunho qualitativo e descritiva, já em relação aos procedimentos técnicos foi abordado o estudo de campo. A presente pesquisa foi realizada em duas escolas de ensino fundamental II do Município de Boa Vista - Roraima, envolvendo a

participação de (4 quatro) alunos do 7º ano, sendo dois estudantes de cada instituição escolar. Dessa forma, com os estudantes de ambas as escolas, foi aplicado questionários, contendo questões subjetivas com o intuito de recolher dados empíricos sobre conceitos de avaliações da aprendizagem na visão dos alunos nas aulas de Ciências e verificar também em suas concepções os tipos de avaliações mais utilizados pelos professores em sala de aula e se o mesmo contribuem para o processo de ensino e aprendizagem. As análises de dados desta pesquisa, ocorreu com base nas respostas obtidas empíricas dos alunos aos responderem aos questionários. Por fim os resultados desta pesquisa, mostram que o processo de avaliação, ainda é para muitos alunos apenas uma forma de aplicar uma nota ou conceito. Notou-se também pela concepção dos estudantes que os professores utilizam apenas a avaliação classificatória ou somativa como método de ensino, e com carência no emprego de instrumentos avaliativos diversificados no ensino de ciências. O que leva os alunos a ser meros receptores da informação científica. Percebeu-se também que é necessário uma real mudança principalmente em relação a concepção dos docentes e na maneira de ministrar suas aulas, pois está visão de avaliação tradicional muita das vezes é a que é repassada pelos professores aos alunos em suas práticas pedagógicas. Como sugestão e alternativa inovadora para o ensino de ciências, espera-se que os professores possam utilizar de outros espaços de ensino não formal para deixar suas aulas dinâmicas e interativas, saindo da rotina tradicional.

DESENVOLVENDO A APRENDIZAGEM SOBRE OS PROTOZOÁRIOS COM A CONSTRUÇÃO DE UM SMARTSCÓPIO

Lorena Candice de Araújo Andrade ^a, Gean Carla Silva Sganderla ^b

^{a,b} Laboratório de Ensino de Ciências - Departamento de Biologia da Universidade Federal de Rondônia

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de ciências
Ferramentas Tecnológicas
Microscopia

E-mail:

^a lorenacandice@unir.br

^b gean.carla@unir.br

Eixo Temático:

2: Alternativas inovadoras para o
Ensino de Ciências e Matemática
ISSN 2527-0745

RESUMO

Através de aulas práticas podemos criar situações de ensino-aprendizagem muito valorosas aos estudantes, tornando a aula inovadora e dinâmica, permitindo que o aluno deixe de ser apenas ouvinte e passe a ser um integrador do seu ensino-aprendizagem. Dentre os conteúdos da biologia, muitos são microscópicos, e esses exigem do educando uma alta capacidade de concentração e imaginação para acompanhar o raciocínio do professor e visualizar como as estruturas e os mecanismos moleculares da vida se comportam a nível microscópico. Uma das formas de minimizar essa dificuldade seria a utilização de recursos pedagógicos específicos como microscópios, facilitando assim a compreensão dos conteúdos. Entretanto, esse equipamento não está presente nas escolas, devido a seu alto custo ou até mesmo a falta habilidade dos professores em utilizá-los. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo construir junto com os alunos um microscópio alternativo para desenvolver uma aula prática sobre protozoários, tornando o aprendizado sobre seres microscópicos mais interessante. O Trabalho foi realizado com alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola estadual do município de Porto Velho, desenvolvido pelo Projeto *Smartscopio*, do Laboratório de Ensino de Ciências da Universidade Federal de Rondônia. Inicialmente, foi realizado uma oficina para montagem do microscópio, também conhecido como *smartscópio*, utilizando os seguintes materiais: papelão, 16 porcas, 4 parafusos, uma caneta a laser, régua e tesoura. O papelão foi recortado em duas faces de 18x18 cm e perfurado nas quatro extremidades, posteriormente foi recortado uma base de 5x18 cm e recortado um círculo com diâmetro de 3 cm. Os parafusos e porcas foram colocados de forma que atravessam a face 1, base para as lâminas e face 2. Para finalizar, foi inserido a lente da ponteira a laser na região central da face superior. Após a

montagem, os alunos receberam o roteiro da aula prática e prepararam o material para visualização: 2 folhas de alface, água sem cloro e um recipiente com tampa. Colocaram a água e as folhas de alface dentro do pote tampado e após 4 dias foi marcado um novo encontro para visualização e utilização do *smartscópio*, que até o momento os alunos não sabiam como era o funcionamento. Com o material preparado, foram confeccionadas lâminas e iniciaram a visualização com o auxílio de um smartphone. Ao final, um total de 65 alunos responderam um questionário sobre a atividade, desses, 72% relataram nunca ter utilizado um microscópio. Com relação a montagem do equipamento, 66,2% consideraram simples e 32,3% um pouco complicado. Ao avaliarem a experiência, 86,2% dos participantes afirmaram que gostaram muito e 13,8% gostaram um pouco. Quando questionados sobre se o uso desse microscópio alternativo, pode ajudar na compreensão dos conteúdos os alunos relataram: “É gratificante ver com nossos olhos o que estamos aprendendo do que ver a estampa em um livro”, “Sim, é uma forma prática, simples e barata para os alunos aprenderem melhor”. Com relação a aulas práticas 99% dos alunos, afirmaram que gostariam de ter mais aulas desse tipo. Podemos observar que a utilização do *smartscópio*, que é um equipamento que pode ser construído por alunos com materiais de baixo custo, foi importante para o envolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem e para a transformação da prática docente em uma escola sem laboratório de ciências e equipamentos de microscopia.

O ESTUDO DAS CIÊNCIAS E O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA CRÍTICA DA EDUCAÇÃO

Virgílio Bandeira do Nascimento Filho ^a, Raimundo Sidnei dos Santos Campos ^b

^a Universidade do Estado do Amazonas - UEA

^b Universidade do Estado do Amazonas - UEA

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Estudo de Ciências;
Ensino e Aprendizagem;
Educação Contextualizada.

E-mail:

^a virgiliofantem@hotmail.com

^b sydneycamposstm@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

RESUMO

Este estudo está alinhado às atividades do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC e às vivências de docentes com atuação na formação de professores na Amazônia. Tem como objetivo discutir a importância do estudo de ciências no processo de ensino e aprendizagem na perspectiva da educação crítica, tendo em vista, uma formação contextualizada e voltada para o desenvolvimento de competências investigativas. Trata-se de uma revisão de literatura fundamentada em estudos de Rosa (2004), Trindade (2005), Cappechi (2006), Freire (1985), dentre outros. O despertar das discussões sobre o ensino de ciências no Brasil, segundo Rosa (2004) deu-se na década de 1980 e desencadeou debates sobre sua importância e de como vinha sendo desenvolvido nas escolas. A falta de contextualização, segundo Trindade (2005), faz com que o aluno conheça sobre eletromagnetismo e reações químicas, mas não reconheça situações simples do seu dia-a-dia, ou seja, o educando conhece o objeto estudado, porém não é capaz de compreendê-lo. A contextualização deve ser pensada como uma das estratégias educacionais que a escola tem para ensinar ciências. Cappechi (2006) destaca que, quando se ensina aquilo que quer ser aprendido, o professor não pode deixar de levar em consideração, que o educando, traz para a escola, as suas crenças, culturas e valores. Quando a escola, através do professor, consegue fazer essa transposição didática, permite uma reflexão por parte do aluno, do conteúdo que está sendo apreendido e a sua compreensão, junto ao seu cotidiano. É preciso que os professores de ciências, sejam professores críticos, reflexivos e pesquisadores, trazendo para a sala de aula, situações concretas, capazes de fazer conexões com a ciência e o senso comum. O processo de ensino e aprendizagem de ciências dependerá, sobretudo, da formação de

professores e deve ser pensado na perspectiva crítica do processo formativo. Freire (1985) observa que o conhecimento significativo nasce da relação do sujeito com o real e, para isso, é importante a problematização do cotidiano e das relações concretas. Partindo da experiência docente e corroborando com essa compreensão, se entende que é preciso trabalhar o ensino de ciências desde os primeiros anos do ensino escolar. É preciso que o professor (além de pesquisar e refletir sobre sua práxis pedagógica), faça a transposição da didática dos conteúdos trabalhados, fazendo a contextualização, e mostrando na prática o valor científico, ligado ao cotidiano, permitindo assim que, os alunos consigam entender e resolver a problemática estudada, buscando conhecimento para entendê-la e conseqüentemente, solucioná-las. As reflexões acerca da temática apontam para a necessidade de compreensão de que o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos deve permitir o desenvolvimento do educando e de sua criatividade, devendo possibilitar o exercício da cidadania. É fundamental que o saber científico dialogue com o saber que emerge na sala de aula, fruto das vivências e experiências dos educandos, pois o processo de ensino desenvolve um sujeito e um objeto a ser estudado e, o ensino de ciências permite esse entendimento. O ensino de ciências contribui de maneira crítica com a educação científica contextualizada e interdisciplinar.

AULA PRÁTICA COM ALUNOS DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, RR

Poliana Pereira dos Santos ^a Weristh Sampaio Costa ^b Leonidas de Holanda Farias Filho ^c

^a Universidade Federal de Roraima

^b Universidade Federal de Roraima

^c Escola Estadual Ayrton Senna

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Atividade prática;

Extração de DNA;

Aprendizagem significativa.

E-mail:

^a pollystm-@hotmail.com

^b weristh@gmail.com

^c leonidas@caer.com.br

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o

Ensino de Ciências e

Matemática

ISSN 2527-0745

As aulas práticas buscam estimular os alunos a saírem da aprendizagem tradicional, como uma maneira de proporcionar a interação entre alunos e professores. As escolas públicas do município de Boa Vista-RR apresentam um cenário precário em relação a disponibilidade de material para as aulas, possuem espaço laboratorial, mas não há pessoas habilitadas para manuseio dos equipamentos básicos, e isso torna-se um problema. O ensino de ciências e biologia necessita que os alunos consigam associar a teoria com a prática, tornando o aprendizado significativo. Partindo deste pressuposto, acadêmicos residentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Roraima (UFRR), sob a supervisão do preceptor da escola e a coordenadora do curso, propuseram a realização de aulas práticas com o intuito de proporcionar uma nova experiência para os alunos. Foram realizadas aulas de forma lúdica no espaço escolar, no entanto, percebeu-se que a participação dos alunos se depara com limitações na sala de aula. Ao refletir sobre esta questão, viu-se a necessidade de realizar uma aula prática em um ambiente universitário, no laboratório de ensino do Centro de Estudos da Biodiversidade/CBio, na Universidade Federal de Roraima. A atividade proposta foi realizada com duas turmas do terceiro ano do ensino médio, da Escola Estadual Ayrton Senna da Silva. A prática consistiu na extração do DNA da cebola, com o objetivo de conhecer os princípios básicos da extração, métodos que são utilizados para realização da mesma, como também nortear o conhecimento sobre genética, tendo em vista que os alunos apresentam muita dificuldade nesse assunto. O assunto abordado está dentro da temática transmissão da vida, ética e manipulação gênica dos Parâmetros

Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM). Primeiramente os alunos foram conduzidos a instituição para realizarem a prática, a mesma deu-se da seguinte maneira, enquanto uma turma estava no laboratório na prática a outra estava visitando os demais laboratórios do prédio, afim de conhecer o espaço acadêmico e os trabalhos de pesquisas que são desenvolvidos no curso de Ciências Biológicas. Para cada turma a execução da prática teve duração de duas horas, os alunos foram divididos em 4 grupos com 5 pessoas, onde todos puderam participar. Foi elaborado um roteiro para que auxiliasse os mesmos durante a prática, ainda obtiveram instruções repassadas pelos residentes sobre os materiais, equipamentos, normas de segurança do laboratório. Após isto todos os processos desde o corte da cebola, maceração, aquecimento no banho maria, resfriamento no gelo, preparo da solução, e extração de DNA, foram os alunos que realizaram, destacando o acompanhamento dos residentes em cada etapa dos processos, com o propósito de ter o cuidado para evitar acidentes. As equipes conseguiram alcançar um resultado prosaico, e isso refletiu na reação dos mesmos, apenas um grupo que não conseguiu visualizar o material muito bem, isto pode ter ocorrido devido o processo de maceração não ter sido executado corretamente, os grupos visualizaram vários filamentos de DNA que ficaram suspensos na solução e visível a olho nu, constando na prática o que era visto e falado apenas na teoria. A prática e o ambiente melhor estruturado trouxe uma perspectiva nova e incentivadora para as turmas, fortalecendo o desenvolvimento para o ensino de biologia na escola, constata-se ao mesmo tempo a satisfação que denotou para os residentes concretizar esta prática, fazendo com que esses futuros professores busquem desenvolver novas práticas para auxiliar na construção do conhecimento, e também aproximar a escola da universidade.

A REFLEXÃO SOBRE A TEORIA E A PRÁTICA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE MATEMÁTICA: CONECTANDO UNIVERSIDADE E ESCOLA BÁSICA NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DA CAPES

Kátia Maria de Medeiros ^a,
^a Universidade Estadual da Paraíba

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Reflexão sobre a prática;
Estágio supervisionado;
Programa Residência Pedagógica da
Capes.

E-mail:

^a katiamedeirosuepb@gmail.com

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a
formação de professores

ISSN 2527-0745

Trata-se de Subprojeto da área de Matemática, do Programa Residência Pedagógica, da CAPES, intitulado *A Reflexão sobre a Teoria e a Prática como Estratégia de Aprendizagem para Ensinar Matemática no Estágio Supervisionado*, cujo objetivo geral é Utilizar a reflexão sobre a prática como estratégia de aprendizagem para ensinar Matemática no estágio supervisionado, num processo de ensino-aprendizagem na perspectiva exploratória. As atividades foram iniciadas em agosto de 2018 e se desenvolvem no Laboratório de Matemática da UEPB, de Campina Grande em duas escolas estaduais, uma em Queimadas e outra em Alagoa Nova e numa Escola Municipal de Campina Grande. Os bolsistas de iniciação à docência são acompanhados semanalmente pelo Docente Orientador e pelo Preceptor, que estão trabalhando conjuntamente com tarefas matemáticas exploratórias e a comunicação destas, que são os problemas, explorações e investigações, jogos, modelagem e projetos. O uso de recursos didáticos como calculadoras básicas e científicas, jogos, materiais manipuláveis e os kits de robótica, que estão nas escolas estaduais. Além de formulação de problemas matemáticos e formulação e resolução de problemas matemáticos. Tais tarefas e recursos didáticos são selecionadas ou elaborados pelos bolsistas de iniciação à docência, orientados pelo Docente Orientador e, a seguir, mostradas ao Preceptor, de modo a potencializar o trabalho conjunto entre os envolvidos e a posterior avaliação dos resultados e aprendizagens efetivadas ou em desenvolvimento, quer por parte dos alunos quer por parte dos bolsistas. A comunicação emergente nas interações na sala de aula, durante as referidas tarefas é também objeto de estudo e pesquisa, particularmente as explicações dos bolsistas de iniciação à docência e dos alunos. Os bolsistas de

iniciação à docência, ao final de cada tarefa, fazem uma reflexão sobre a tarefa, com o intuito de colocar questionamentos e estratégias de resoluções sobre ela. Outra atividade essencial é a de análise de livros didáticos, seja em relação aos conteúdos que fazem parte do currículo de matemática para o ensino dos anos finais do fundamental e do ensino médio, como uma abordagem crítica com base na apresentação das diversas imagens da cultura visual, expressa pelos mais diversos gêneros, que a cada dia que passa e a cada nova edição os autores apresentam uma maior densidade dessas expressões, fazendo com que olhemos para elas e nos perguntemos qual é a sua função ao ser postada. A imagem tem exercido um papel cada vez mais importante no trato dos conteúdos dessa disciplina, ao ter introduzido nessa atividade seus elementos constituintes, tais como a emoção e a afetividade. Desta forma, essa proposta de ação torna-se relevante por valorizar o recurso imagético nos livros didáticos de matemática e no cotidiano da prática pedagógica em sala de aula, sem negligenciar o aspecto da qualidade do conteúdo a ser ministrado, buscando um equilíbrio entre o estético e o conteúdo. Evidentemente, em se tratando de matemática e de sua natureza abstrata, devemos dá um destaque à análise, em livros didáticos, das representações dos objetos matemáticos, através de representações semióticas próprias, como única forma de se apropriar desses objetos. Ao final de cada semana os bolsistas de iniciação à docência e o Preceptor fazem a reflexão sobre a prática por escrito, no Diário de Bordo e que é também um dos pontos abordados na Reunião Semanal. Este trabalho referido acima poderá contribuir para que, gradativamente, o exercício deixe de ser a tarefa predominante na aula de matemática e tenhamos uma variedade de tarefas, além desta, que propicie a passagem da estratégia de ensino direto para o ensino-aprendizagem exploratório, que maiores e melhores possibilidades formativas apresentam, tendo em vista as atuais necessidades do século XXI.

PROJETO ROLETA RUSSA MATEMÁTICA

Victor Emanuel da Luz Campos ^a, José Vinícius de Souza dos Santos ^b

^a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas- IFAM

^b Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas- IFAM

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Jogos;
PIBID;
Ensino Médio.

E-mail:

victor.campos213@gmail.com
josevinciciussantos@yahoo.com.br

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores.

ISSN 2527-0745

Em face as dificuldades apresentadas pelos alunos na disciplina de matemática, foi proposto um projeto denominado Roleta Russa com alunos do Ensino Médio da Escola Estadual Ruy Araújo, com supervisão do Professor José Jorge de Moreira Alencar, participante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência- PIBID, do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas-IFAM. Nesse contexto, o trabalho relata a experiência de uma dupla de bolsistas que convidaram os alunos finalistas da escola a participar do projeto respondendo, em grupo, questões objetivas, de múltiplas escolhas, que abordavam diversos assuntos da matemática pertinentes ao programa do Ensino Médio. Jean William Fritz Piaget (1896-1980), um dos mais importantes pensadores do século XX, nos diz que jogos e brincadeiras são essenciais na contribuição do processo de aprendizagem, partindo dessa ideia, decidimos fazer um projeto envolvendo jogos ou brincadeiras que seria divertido para os alunos, mas também seria de suma importância para o aprendizado deles. Então realizamos o projeto que tinha como objetivo conhecer de forma dinâmica as principais dificuldades dos alunos entre os assuntos estudados no decorrer do curso. Para despertar o interesse do aluno, fazendo com que ele participe voluntariamente do projeto, foram elaboradas quarenta questões matemáticas distribuídas igualmente em quatro níveis: fácil, médio, difícil e muito difícil, que seria determinado ao girar a roleta, feita pelos bolsistas, onde havia as seguintes cores: branco, identificando as questões de nível fácil, azul,

representando as de nível médio, amarelo identificando as questões difíceis e a cor vermelha, muito difícil; foi entregue a cada grupo cinco placas com as seguintes alternativas: A, B, C, D e, E. Depois que o grupo girasse a roleta e fosse determinado o nível da questão, era realizada a pergunta do nível correspondente e os alunos tinham um tempo fixo de um minuto e trinta segundos para levantar a placa com a alternativa correta. O grupo que respondesse o maior número de questões corretamente, vencia o jogo e recebera a premiação combinada. As atividades com jogos permitem ao professor analisar e avaliar vários aspectos como: habilidade, compreensão, estratégia utilizada e as dificuldades apresentadas. Durante o desenvolvimento do jogo foi possível verificar dificuldades específicas relacionadas a conteúdos como: geometria analítica e geometria espacial, mas podemos perceber que o maior problema dos alunos do ensino médio está em sua base, visto que ao resolver as questões, apresentavam dificuldades nas quatro operações fundamentais: soma, subtração, multiplicação e divisão. Enfim, este projeto oportunizou a interação entre bolsistas e os alunos do 3º ano do Ensino Médio, para os alunos envolvidos ficou a experiência da competição estabelecida durante o jogo, da pesquisa em seu intelecto para responder as perguntas, da possibilidade de brincar com a matemática e da percepção da utilidade de conceitos básicos e para os bolsistas foi uma grande oportunidade para ter essa interação com o aluno e compreender as dificuldades dos alunos, para a partir dessa compreensão, poder ter a oportunidade de criar ferramentas e práticas pedagógicas que colaborem para a aprendizagem dos alunos.

PREPARO E DOAÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS: ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE PARINTINS/AM

Líria Garcia da Paz ^a, Amanda Xavier Pimentel ^b, Fiorella Perotti Chalco ^c

^aUniversidade do Estado do Amazonas-UEA/CESP

^bUniversidade do Estado do Amazonas-UEA/CESP

^cUniversidade do Estado do Amazonas-UEA/CESP

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Mudas
Frutíferas
Doação

E-mail:

^a liriagarc20@gmail.com

^b axavierpimentel@gmail.com

^c fiochalco@yahoo.com.br

Eixo Temático:

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

O plantio de espécies frutíferas é uma boa opção de diversificação, pois contribui para melhorar a qualidade da alimentação da população. O sucesso de se obter uma árvore frutífera de qualidade está diretamente ligado à escolha da variedade ou cultivar, à qualidade da muda e aos cuidados no plantio e condução. A Educação Ambiental promove a formação de um conhecimento da realidade ambiental, visando a formação de cidadãos críticos e reflexivos, que possam perceber a complexidade do meio ambiente em que vivem e participem da reconstrução de uma sociedade mais justa e sustentável (OBARA, 2002). Uma forma de aplicar a educação ambiental nas escolas é mostrando a sua importância e ensinando na prática a melhor forma que a população pode melhorar o ambiente em que vive, demonstrando por meio das doações, a importância do consumo de frutos para se obter uma boa qualidade de vida. A partir dessa premissa, esse trabalho tem como objetivo a produção de mudas frutíferas para doação a alunos de ensino fundamental do município de Parintins-AM, visando a contribuição para a arborização do ambiente em que vivem, demonstrando a importância da ciência no desenvolvimento infantil. O município de Parintins-AM está localizado no estado do Amazonas, na Mesorregião do Centro Amazonense, que reúne 31 municípios amazonenses distribuídos em seis microrregiões, sendo que a microrregião à qual o município pertence é a microrregião homônima. A área territorial total do município de Parintins é de 5.952,333 km², o que corresponde a 0,3789% da área do Amazonas, 0,1545% da Região Norte e 0,0701% do Brasil. Estas são ferramentas relevantes na conscientização de uma alimentação saudável, preservação, conservação e conhecimento da biodiversidade como um todo, assim como arborizar a

cidade indiretamente. Em nível de legislação ambiental todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, cabendo ao poder público e a coletividade a responsabilidade de detê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988). As mudas foram produzidas utilizando o viveiro instalado na universidade do Estado Amazonas/CESP na cidade de Parintins, situada no baixo Amazonas. A coleta dos frutos, seleção das sementes, foram determinadas levando em consideração as espécies mais consumidas pela população Parintinense. Para preparo do substrato orgânico utilizou-se esterco bovino e terra preta, mantendo a manutenção da produção até que as mudas estivessem prontas para doação. As plantas frutíferas possuem inúmeras vantagens, dentre elas pode-se destacar que: proporcionam um microclima agradável e harmonioso, contribui em termos nutricionais, pois produzem frutos saborosos e nutritivos, além de minerais que atuam para o desenvolvimento saudável das crianças e ajudam na manutenção da saúde dos adultos. Dessa forma, a produção das frutíferas foram desenvolvidas de acordo com métodos consistentes e eficazes para que se obtivessem mudas de qualidade e que assim, conseguissem se estabelecer no solo e se desenvolver de forma positiva chegando na fase adulta sem problemas ou doenças para poder frutificar.

Referências:

BRASIL, Constituição Federal de 1988. Promulgada em 05 de outubro de 1988.

OBARA, A.T. Educação Ambiental no Colégio Manoel Romão Netto (Porto Rico-Pr). Apostila. 2002.

USO DO RASPBERRY PI EM LABORATÓRIO DE FÍSICA

Ramon Lima Azevedo ^a, Adriano Márcio dos Santos ^b

^a Centro de Estudos Superiores de Parintins – CESP UEA

^b Centro de Estudos Superiores de Parintins – CESP UEA

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Física;

Python;

Raspberry pi.

E-mail:

^a azvdo@gmail.com

^b asantos@uea.edu.br

Eixo Temático:

Eixo 2 – Alternativas inovadoras para o ensino de ciências e matemática.

ISSN 2527-0745

RESUMO

O principal objetivo desse trabalho é usar o minicomputador de baixo custo Raspberry pi como uma ferramenta educacional empregada em aulas experimentais de Física, auxiliando nos procedimentos utilizados na aquisição de dados, controle e monitoramento de processos físicos. Para isso foram realizados experimentos no Laboratório de Ensino de Física, do Centro de Estudos Superiores de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas utilizando sensores e teclados matriciais, monitorados por este dispositivo. Estas possibilidades indicam alternativas para tornar a prática de laboratório mais dinâmica, estimulando o desenvolvimento de competências socioemocionais como: iniciativa, pensamento crítico, colaboração e resolução de problemas complexos, utilizando ferramentas tecnológicas que os permitam criar. O Raspberry pi veio com a proposta de permitir o desenvolvimento de habilidades necessárias aos profissionais que atuarão na quarta revolução industrial e ser um minicomputador de baixo custo, viabilizando seu uso no desenvolvimento de projetos que relacionam os atos de pensar e fazer, pois, utiliza uma linguagem de tipagem dinâmica que permite executar tarefas, como ligar lâmpadas, sensores ou motores, além de executar tarefas avançadas para situações do cotidiano como reconhecimento de voz ou acesso em ambientes por código de segurança. A prática utilizando sensores consistiu em medir as distâncias de objetos dispostos a partir de um ponto referencial. As medidas foram realizadas utilizando réguas milimetradas ou trenas, quando as distâncias excediam de 50 cm e, um módulo sensor de distância ultrassônico HC-SR04 colocado no ponto referencial. O módulo de distância foi conectado a uma porta de entrada/saída (GPIO) do Raspberry pi para armazenar as leituras das distâncias obtidas pelo sensor e visualizar os resultados num monitor que também foi conectado ao minicomputador. O processo: entrada de dados + armazenamento + cálculo da distância + visualização na saída (monitor) ocorreu via linguagem de programação Python, por ser uma das linguagens de programação indicadas para trabalhar com o Raspberry pi. Na sequência, foram comparados os resultados entre as medidas realizadas utilizando régua ou trenas e sensor de distância e as variações entre elas indicaram desvios menores do que 5%. Para a prática com teclados matriciais foi feito um protótipo para

simular o acesso aos laboratórios de física. Este protótipo utilizou como dispositivo para entrada de dados, um teclado de membrana matricial 4x3 conectado à porta de entrada/saída (GPIO) e, o gerenciamento desses dados foi realizado através de programa executado no Raspberry pi e também desenvolvido em linguagem Python, sendo esse programa o responsável pela comparação das informações de entrada com as que foram previamente cadastradas no minicomputador. Através de um LCD 16x2 com módulo I2C (Inter – Integrad Circuit) também conectado a uma porta GPIO foi possível acompanhar todas as mensagens do processo. Este processo consistiu em: entrada de dados (teclado matricial) + comparação dos dados (fornecidos e cadastrados) + visualização na saída (LCD 16x2) + acionamento da fechadura de trava elétrica. Com auxílio do Raspberry pi foi possível medir, monitorar e controlar dados de processos físicos, além de revisar e testar experimentalmente conceitos estudados em disciplinas do curso de Física, tais como, conversão de unidades, ponto referencial, distância, propagação das ondas sonoras, velocidade do som, circuitos elétricos, resistores e indutores. Os recursos disponíveis por este minicomputador de baixo custo tem grande potencial no ensino de física, sendo um recurso didático para professores e estudantes na elaboração/execução de aulas práticas sem a necessidade de equipamentos sofisticados.

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COMO PROPOSTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COM OS ALUNOS DO 5º ANO DA REDE DE ENSINO DE BOA VISTA-RORAIMA

Jucicleia Gomes Ribeiro Neto^a, Roberta Borges Monteiro^b, Suyanne Rodrigues Alves Laranjeira^c
^{abc} Universidade Estadual de Roraima - UERR

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Experimentação;
Ensino de Ciências;
Biomass Brasileiros.

E-mail:

^a j.gomes.ribeiro@hotmail.com

^b robertaborges4393@gmail.com

^c suyanner8@gmail.com

Eixo Temático:

Eixos temáticos 1: O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

A disciplina de ciências ajuda os alunos a buscarem respostas para muitas questões, além de possibilitar um permanente exercício de raciocínio para eles. Com esse conhecimento, os alunos conseguem descobrir o mundo em que vivem e entender os fenômenos do dia a dia. Por isso, a necessidade de promover a reflexão, instigar o aluno a realizar atividades que despertam a curiosidade no aprender fazer, procedimentos esses que se espera do professor nas series iniciais ao ministrar os conteúdos de ciências. Torna-se cada vez mais necessário que os estudantes possam, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. Para isso faz-se necessário uma ação docente que estimule os alunos a perguntar, refletir, buscar por respostas e a tomar decisões, de maneira que os alunos atuem ativamente na construção do conhecimento. A pesquisa em questão é fruto de um projeto de intervenção apresentado como proposta da disciplina: Introdução as Ciências Naturais no Ensino Fundamental I, do primeiro semestre de 2017, que faz parte da grade curricular do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima - UERR. Após a primeira visita na escola originou-se o problema do projeto de intervenção pedagógica: Como despertar o interesse dos alunos do 5º ano sobre os conceitos de biomas brasileiros e preservação do meio ambiente? O objetivo geral da pesquisa consiste em proporcionar aos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, o estudo da importância da biodiversidade brasileira através dos estudos dos biomas brasileiros. Os objetivos específicos da pesquisa buscam: identificar os biomas brasileiros; representar os biomas brasileiros com o uso de materiais concretos, analisar as implicações do uso de materiais concretos no ensino dos biomas brasileiros com os estudantes do 5º ano e instigar os alunos a compreender a importância da preservação e

conservação dos biomas Brasileiros. O projeto de intervenção pedagógica que gerou esta pesquisa foi desenvolvido em uma escola da rede de ensino do município de Boa Vista – Roraima, no 5º ano do Ensino Fundamental, no turno vespertino. No aspecto metodológico, optou-se por uma sequência didática, qualitativa e quantitativa na abordagem dos instrumentos, com análise descritiva e explicativa, tipo, pesquisa participativa. A amostra envolveu 28 estudantes, conteúdo de ciências “Os biomas brasileiros”, provas oral (Diagnóstica), trabalho em equipe com construção de modelos e representações dos Biomas, fazendo uso de materiais concretos, e uma prova de lápis e papel (final). A estratégia didática utilizada no desenvolvimento das atividades foram conversas dirigidas sobre a importância da conservação da Biodiversidade, sobre as características dos biomas brasileiros, relacionando-os aos lugares aonde vivem e sobre a ideia de preservar o meio ambiente. Utilizamos dois vídeos explicativos sobre o tema proposto: o primeiro falava sobre a biodiversidade enquanto o segundo era bem mais específica e retratava os diferentes biomas brasileiros. A utilização dos materiais concretos na materialização e representação dos conceitos sobre o tema desenvolvido fez um diferencial na sala de aula, pois esta dinâmica envolvia os alunos no trabalho coletivo. Todavia, a produção dos biomas fazendo uso dos materiais concretos propiciou, ainda que de forma tímida, a utilização da linguagem segura tanto de maneira oral nas apresentações dos trabalhos quanto nas avaliações, como resultado das vivências da construção dos trabalhos individuais e coletivos. Nesta perspectiva, a experimentação recompensa o professor, no identificar o nível de aprendizagem dos alunos e nas aplicações conceituais, pois revela as motivações e satisfações no objetivo alcançado com implicações claras que ciência se faz com práticas.

Palavras chave: Experimentação; Ensino de Ciências; Biomas Brasileiros.

OFICINA “RECURSOS DOS PARADIDÁTICOS DA BIBLIOTECA PARA O USO EM CTS” EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS - AM

Dandara Lima Viana^a, Carolina Brandao Gonçalves^b, Cleusa Suzana Oliveira de Araujo^c

^aUniversidade do Estado do Amazonas - UEA

^{b,c}Universidade do Estado do Amazonas – UEA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

CTS;
Biblioteca;
Oficina.

E-mail:

^a dlv.ped@uea.edu.br

^b krolina_2@hotmail.com

^c cleusasuzana.araujo@gmail.com

Eixo Temático:

Eixo 3 - O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados obtidas no Projeto de Extensão realizado em uma escola pública de Manaus, com a realização da oficina “Recursos dos paradidáticos da biblioteca para o uso CTS”. Essa oficina foi ministrada aos professores com o intuito de compartilhar os resultados da análise dos livros paradidáticos da coleção “Almanaque do Sítio” especificamente o livro “Esportes de Aventura”, da biblioteca Pública de Manaus – AM. Fragoso (2002) destaca a importância da biblioteca ao afirmar que “embora tão marginalizada de nosso sistema educacional, a biblioteca escolar tem funções fundamentais a desempenhar e que podem ser agrupadas em duas categorias – a educativa e a cultural.”. Quanto a abordagem CTS em sala de aula embasamos a proposta na ideia de que “poderá promover um ensino-aprendizagem que propicie ao aluno habilidade de discussão sobre assuntos relacionados com a ciência, a tecnologia e a implicação social das ciências nos aspectos ligados à sua área de atuação que possa levá-lo, enfim, a uma autonomia profissional crítica” (BAZZO, PINHEIRO, e SILVEIRA, p. 82). Esta proposta está articulada com os princípios do ensino unificado, com interdisciplinaridade e interação entre as disciplinas de todas as áreas, tendo em vista o prejuízo da compartimentalização do conhecimento quando é disciplinar, assim como afirmam Braga et al. (1998, p. 33) “a extrema compartimentalização do conhecimento em disciplinas isoladas produz nos estudantes a falsa impressão de que o conhecimento e o próprio mundo são fragmentados. Tal visão implica numa formação que acaba sendo, na realidade, uma deformação”. A oficina foi realizada na sala dos professores, contando com a participação de 15 professores do ensino fundamental e médio. Começamos com a discussão sobre o uso da biblioteca da escola, e os professores relataram que fazem uso da biblioteca, mas com pouca frequência, uma professora alegou que é por conta do horário da

biblioteca que fecha as 14:00. Explanamos sobre a proposta CTS e a relação da mesma com os recursos dos paradidáticos da biblioteca. Foi apresentado o artigo da análise do livro “Esporte de Aventura” numa perspectiva interdisciplinar na abordagem STEAM; foi identificado a forma interdisciplinar de trabalhar conteúdos propostos para o 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II. Apresentamos os embasamentos teóricos e o método que usamos para identificar quais as matérias que poderiam ser trabalhadas a partir das estórias do livro Esportes de Aventura. Como produto prático da Oficina os professores apresentaram um plano de aula interdisciplinar fazendo uso da abordagem CTS inserida nas sugestões de atividades retiradas das análises das estórias que mostramos. Cada plano partiu da mesma estória, mas foram analisadas de maneiras totalmente diferentes, alguns focando mais na sua área específica e outros conseguiram fazer um trabalho interdisciplinar abordando uma ou duas matérias na mesma aula. Nessa proposta de trabalho com o livro “Esportes de Aventura”, verificamos a possibilidade em articular as bases conceituais curriculares de várias disciplinas, o que permite uma excelente indicação para que esta interdisciplinaridade possa ser trabalhada dentro da proposta CTS. Esperamos que essa pesquisa possa auxiliar no trabalho de muitos colegas professores e seja uma porta para outras pesquisas vindouras.

COLEÇÃO BOTÂNICA DE CASCAS DE ESPÉCIES MADEIREIRAS COLETADAS NO MUNICÍPIO DE PARINTINS-AM

Viviane Jesus da Silva ^a, Fiorella Perotti Chalcom ^b, Derguian Pantoja Soares ^c

^a Universidade do Estado do Amazonas –CESP UEA

^b Universidade do Estado do Amazonas –CESP UEA

^c Universidade do Estado do Amazonas –CESP UEA

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Cascas
Coleta
Coleção botânica

E-mail:

^a email: vivianeparintinsam@gmail.com

^b email: FioChalco@yahoo.com.br

^c email: Derguian@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o ensino
de ciências.

ISSN 2527-0745

As coleções botânicas são ferramentas para muitas outras áreas e importante fonte de dados para o planejamento do manejo sustentável dos recursos naturais e programas de recuperação ambiental. As informações depositadas nas coleções botânicas são reconhecidas, como prioritárias para os estudos da biodiversidade e outros (Nelson, 1991; Roosmalen, 1985). Para a formação desta coleção foram observadas as características como: cor, cheiro, composição e utilidades quando houver, além da confecção de exsiccatas. As cascas de árvores possuem grande importância social, cultural e econômica para os seres humanos, e vêm sendo utilizadas para a produção de cortiças, rolhas, canelas, fitoativos e taninos. As cascas coletadas pelos extrativistas também são comercializadas para as indústrias químicas, cosméticas, fitoterápica e farmacêutica, que atuam no mercado nacional e mundial de fitoativos. Os produtos são feitos utilizando-se princípios ativos isolados de plantas, como em um fármaco, ou em produtos manipulados com o uso das plantas e outros componentes como em um cosmético, por exemplo (Filizola, 2015). Neste trabalho o objetivo foi Criar uma Coleção de cascas de espécies madeireiras encontradas no município de Parintins - AM. A Coleção de cascas está instalada no Campus da Universidade do Estado do Amazonas (UEA - Parintins) que está situada no baixo Amazonas. As cascas, bem como flores, frutos e galhos são para confecção de exsiccatas para fim de identificação e confirmação da casca extraída. A coleta do material foi realizada no município de Parintins, que está localizado no estado do Amazonas, na Mesorregião do Centro Amazonense, que reúne 31 municípios amazonenses distribuídos em seis microrregiões, sendo que a

microrregião à qual o município pertence é a microrregião homônima. A área territorial total do município de Parintins é de 5.952,333 km², o que corresponde a 0,3789% da área do Amazonas, 0,1545% da Região Norte e 0,0701% do Brasil. De cada espécie depositada na Coleção, foi extraído as seguintes informações: Família; Nome científico; Sinônimo quando for o caso; Local de coleta; Coletor; Data da coleta; Ilustrações através de fotografias. Os exemplares para confecção e exsiccatas foram identificados de acordo com a bibliografia especializada e comparação na Carpoteca do INPA e, se necessário, consultas a especialistas. Em seguida foram etiquetados e com informações sobre classificação (família, gênero, espécie e nome popular), a procedência, data da coleta, nome do coletor e observações sobre a planta (cor da flor, do fruto, estágio de desenvolvimento, odor). Esta coleção está disponível para o acesso de alunos, professores e pesquisadores com a finalidade de servir como um arquivo para a identificação de espécies vegetais, tendo importância para a pesquisa na taxonomia, florística e propagação, assim como material didático para as aulas de botânica, especialmente Morfologia dos vegetais.

Bibliografia:

FILIZOLA, B.de C.e SAMPAIO, M.B.. Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável de Cascas – Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza. 2015.

NELSON, B.W. Inventário florístico na Amazônia e a escolha regional de áreas prioritárias para conservação. In: Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas. INPA-Manaus. Vol.I, 1991.

ROOSMALEN, M.G. van. 1985. Fruits of the Guianan flora. Institute of Sytematic Botany. Utrecht University Netherlands.

O JOGO STOP DA TABELA PERIÓDICA: UMA ALTERNATIVA INOVADORA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Iara Maíra Moraes de Andrade^a, Leidiane Ferreira da Silva^a, Lucinete Duarte^a
^a Universidade Federal do Amazonas

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Ciências;
Jogos lúdicos;
Aprendizagem.

E-mail:

iaramaira13@hotmail.com
leidianeferreira.silva@yahoo.com.br
lucineteduarte4@gmail.com

Eixo Temático:

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

RESUMO

Tendo em vista a deficiência no Ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental foi percebida a necessidade de desenvolver junto à comunidade escolar um jogo didático-pedagógico, voltado para aprendizagem dos elementos químicos. É com esta perspectiva que bolsistas do PIBID/UFAM do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Amazonas vem desenvolvendo suas atividades. A abordagem metodológica foi o ensino por investigação. O jogo desenvolvido foi uma adaptação do jogo Stop denominado Stop da tabela periódica e foi aplicado na quadra da Escola Municipal Vicente de Paula, para 32 alunos do 9º ano. As atividades seguiram as etapas de planejamento, preparação, execução e avaliação. O jogo consiste em cartas contendo os elementos da tabela periódica e um banner com a mesma. Para execução são formados grupos de 4 a 5 elementos. São distribuídos aos grupos cartas com os elementos da tabela periódicas no qual os mesmos deverão escolher um representante para formar uma palavra com os símbolos dos elementos da tabela periódica contidos nas cartas. O primeiro grupo a formar a palavra conquista 1 ponto. Os demais grupos deverão escolher um representante para ir na tabela periódica tentar decifrar a palavra formada com base nos nomes dos elementos, quem conseguir primeiro conquista 1 ponto. Posteriormente aplica-se um formulário de perguntas: qual a importância da tabela periódica? Quantos períodos existem na tabela periódica? Se você encontrou dificuldades no jogo, quais foram? O jogo contribuiu para melhorar a sua compreensão da tabela periódica e seus elementos, por quê? A complementação de uma aula teórica com a aplicação de jogos didáticos se torna mais interessante, por quê? Dos resultados obtidos verificou-se que 96% dos alunos acreditam que a tabela periódica é importante, pois compreende uma considerável fonte de conhecimentos sobre os substâncias que encontramos no cotidiano, os demais

4% não responderam a pergunta. Quanto aos períodos 81% responderam certos, 6,2% responderam errado e 12,50% foram respostas invalidas em razão de não responderem com números exatos. Dentre as dificuldades, 62.5% dos alunos encontraram dificuldades em formar as palavras e 37,5% alunos não encontraram nenhuma dificuldade. A quarta e quinta pergunta do questionário foram elaboradas com o intuito de mensurar a importância da atividade lúdica e o aproveitamento obtido pelos alunos através da mesma. Diante disso verificou-se que 62,5% dos alunos compreenderam melhor a tabela periódica e os outros 15.6% foram consideradas respostas invalidas tendo em vista que responderam que o jogo não contribui para a sua melhor compreensão da tabela periódica e seus elementos devido terem perdido o jogo. Na quinta pergunta 100% dos alunos consideraram uma aula pratica com jogos didáticos, em grupo e fora da sala de aula mais interessantes em razão da atividade prender a atenção do aluno instigando o seu processo criativo. Como conclusão, tem-se que esse jogo apresenta baixo custo, pois o mesmo pode ser feito de materiais que podem ser reutilizados em outras aulas, possibilitando estratégia de ensino estimulantes que trazem aos alunos a satisfação de encontrar respostas o processo de ensino-aprendizagem de ciências.

PIBID/CIÊNCIAS NATURAIS: PROPORCIONANDO O VÍNCULO ENTRE FUTUROS PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO E O AMBIENTE DE SALA DE AULA

Alessandro Gonçalves Martins^a, Maxwell Ribeiro de Souza^a, Aldeniza Cardoso de Lima^b

^a Universidade Federal do Amazonas – Bolsistas PIBID

^b Universidade Federal do Amazonas – Coordenadora de área

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Ciências;
Formação de professores;
PIBID.

E-mail:

^a alessandro.martins1506@gmail.com

^a maxrisouza@gmail.com

^b aldenizalima28@hotmail.com

Eixo Temático:

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

O Ministério da Educação (MEC) após reconhecer a necessidade de formação do professor para atuar na educação básica trouxe uma lacuna a ser considerada na formação do professor que deveria ensinar Ciências Naturais nas séries finais do ensino fundamental. O PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Ensino a Docência - CAPES) visa propiciar aos acadêmicos do curso de licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) uma vivência docente em ambiente escolar, preparando-o para atuar em situações da realidade escolar na rede básica de ensino no Estado do Amazonas. O programa tem como objetivo principal propiciar o vínculo entre futuros professores do ensino básico e o ambiente de sala de aula, assim como, a promoção de ações e reflexões didáticos-pedagógicas de iniciação a docências em escolas da Educação Básica do Ensino Fundamental, a reflexão sobre a temática da formação e prática de professores da educação básica frente aos desafios amazônicos, a aproximação dos professores da Educação Básica à universidade, tornando-os colaboradores na formação inicial dos discentes e participantes de processos de formação continuada, e organizar, sintetizar e divulgação das atividades desenvolvidas no PIBID – Ciências. O público alvo participante do programa foram o corpo docente e os alunos dos anos finais do ensino fundamental das escolas selecionadas, e discentes bolsistas do Curso de Licenciatura de Ciências Naturais e docentes da Universidade Federal do Amazonas. A metodologia utilizada é caracterizada pelo ensino de investigação, contendo, quatro etapas: 1. Articulação da equipe do projeto; 2. Formação e equipe de planejamento; 3. Desenvolvimento de atividades formativas e didático pedagógicas nas escolas; 4. Acompanhamento do

projeto. Os resultados do programa onde houve a seleção de 30 bolsistas, discentes do curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Universidade Federal do Amazonas e três professores supervisores de duas escolas da capital amazonense, dos quais foram enviados em equipes com seus respectivos supervisores para conhecimento interno da unidade de ensino e a realização de questionário socioeconômico. Durante todo o processo de implementação do programa várias atividades foram desenvolvidas com a participação dos bolsistas, supervisores e coordenação do programa, sendo elas: 1. Reuniões de planejamento; acompanhamento foram no total de trinta e cinco; 2. Aplicação de questionário, realizaram-se três aplicações para obter conhecimento da área nas quais os alunos iriam atuar; 3. Atividades práticas/experimentos realizadas em salas de aula ou em laboratório apropriado quarenta e cinco; 4. Os discentes realizaram a monitoria junto ao docente da escola no total noventa e cinco, onde estes não poderiam ministrar aula sem o acompanhamento do mesmo; 5. Os bolsistas participaram de duas mostras, na qual apresentaram conteúdos do ensino de ciência a comunidade acadêmica e externa; 6. Apresentou-se também sete projetos de autoria dos bolsistas (espaços não formais, atividades lúdicas, experimentação, uso da tecnologia, modelos didáticos, atividades práticas, iniciação à pesquisa); 7. Realizou-se sete atividades, como palestras e oficinas para preparar o discente para a sala de aula; 8. Foram feitos pelos acadêmicos de Licenciatura em Ciências Naturais, três jogos didáticos para auxiliar no entendimento dos alunos. 9. As atividades não formais totalizaram-se em três, das quais visitou-se o Museu da Amazônia (MUSA) e o Instituto de Pesquisa da Amazônia (INPA). O subprojeto oferece aos acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da UFAM, uma oportunidade de desenvolver atividades em parceria com a comunidade escolar, promovendo uma troca de conhecimento junto aos Professores de Ciências Naturais, uma nova metodologia de como abordar para conteúdo de diversos eixos temáticos, através dos elementos por ensino de investigação de forma dinâmica, lúdica e inovadora.

ESTUDO DA ÓPTICA GEOMÉTRICA ATRAVÉS DE SIMULADORES VIRTUAIS INTERATIVOS DO PHET

Denise Andrade do Nascimento ^a, Gladys Maria Souza ^b, Elisângela Andrade do Nascimento ^c

^{a, b} Universidade Federal de Roraima

^c Universidade Estadual de Roraima

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Ensino de Física;
Simuladores Virtuais;
PHET.

E-mail:

^a deniseandrade.fis@gmail.com

^b gladys.souza@ufrr.br

^c elisangela_mtc@yahoo.com.br

Eixo Temático:

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

Um dos maiores desafios na atualidade é tornar o ensino de ciências da natureza mais atrativo, em particular o que nos toca ao ensino de Física. O contexto em que, em geral, este ensino está inserido é o de priorizar metodologias tradicionais, o que conduz o aluno no processo de aprendizagem a memorizar fórmulas matemáticas a fim de resolver questões de vestibulares. A realidade escolar nos traz desafios que nos motivam a criar estratégias para tornar o ensino Ciências, em particular o ensino de Física mais próximo e agradável aos alunos. É notável que o ensino de Ciências pode e deve se valer das vivências cotidianas dos alunos, que hoje em dia fazem uso de tecnologias da informação as quais competem com as aulas tradicionais. No processo de ensino aprendizagem faz-se necessário a observância das tecnologias de informação e das habilidades dos alunos a partir de suas vivências. Por fazerem parte do conhecimento prévio do alunado, o domínio e inserção de ferramentas tecnológicas nas aulas possibilitariam um ensino mais significativo e articulado com a realidade do aluno. É nesse contexto que o ensino através de multimídias e softwares computacionais tem demonstrado grande eficiência na resolução de problemas estudados no ensino de Ciências da Natureza e Matemática, onde ferramentas de cálculos e modelagem são indispensáveis. Hoje em dia, é necessário, para um melhor entendimento dos problemas estudados fazer uso de um ambiente virtual, a fim de que, como já mencionamos, o mesmo possa ser visualizado e interpretado com eficácia pelos alunos. A computação e os programas específicos ajudam nessa tarefa, sendo, portanto, ferramentas poderosas no ensino de Física, proporcionando aos alunos um melhor entendimento em seu processo de aprendizagem. A análise de fenômenos ondulatórios, abordados na disciplina, tem apresentado dificuldades de entendimento pelos estudantes, sendo considerada por

eles uma disciplina de enorme complexidade, que demanda tempo e atualização nos estudos. Desse modo, introduziremos o uso de simulações interativas no ensino de física através do PHET (Physics Education Technology) e atividades experimentais, trabalhando os conteúdos de óptica geométrica e óptica física, respectivamente. Sendo este último conteúdo indispensável em nossa sociedade moderna por possuir várias aplicações, porém, raramente o assunto é abordado nas salas de aula e quando abordado é feito de maneira simplista. Temos como objetivo o desenvolvimento de um material didático para o estudo de óptica geométrica, através da resolução computacional das equações que modelam tais sistemas, visando completar e facilitar os estudos realizados em sala de aula. Com a introdução de simulações em PHET foi possível propor uma metodologia capaz de promover uma aprendizagem mais efetiva na óptica geométrica e óptica física envolvendo os alunos através de um ambiente intuitivo, onde os mesmos aprendem por meio da exploração e descoberta. Através da observação das simulações percebeu-se uma dinâmica diferenciada do aluno onde o mesmo apresentou uma participação mais efetiva, tendo a oportunidade de colocar o conhecimento adquirido nas aulas teóricas em prática para analisar e resolver os problemas propostos. Após as atividades, um questionário foi aplicado e a partir dele verificamos uma eficiência satisfatória da metodologia.

RELATO DE EXPERIÊNCIA: UMA REFLEXÃO INICIAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARTICIPANTES DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Angela Carvalho da Silva ^a, Francisca Edjane Marcelino Magalhães Scacabarossi ^b

^a Universidade Federal de Roraima

^b Colégio de Aplicação/UFRR

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Residência Pedagógica
Relato de Experiência
Educação básica

E-mail:

^aangelacarvalhodasilva09@gmail.com

^b edjane.magalhaes@ufr.br

Eixo Temático:

Eixos temáticos 3: O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

O Presente estudo tem como objetivo compreender a formação prática do licenciando em sala de aula, no tocante a metodologia, didática e competências que permitam realizar um ensino de qualidade e sobretudo que o mesmo construa sua identidade profissional. Por meio do Programa Residência Pedagógica o licenciando tem a oportunidade de aprimorar sua formação prática no curso de licenciatura, de forma ativa entre teoria e prática profissional docente. O contato dos residentes com os alunos possibilita diagnosticar os déficits que os mesmos podem apresentar, assim como, dificuldade para compreender assuntos complexos, e ao mesmo tempo instruí-los pela busca do saber. Nesta sequência o residente procura novas metodologias que serão capazes de chamar a atenção dos alunos, e incentivar o aprendizado significativo. A trabalho foi realizada com os alunos da terceira série do ensino médio do Colégio do Aplicação/UFRR e teve com temas assuntos da 1º e 2º Lei de Mendel, no primeiro e segundo bimestre e anomalias genéticas na espécie humana, que abrange mutações gênicas que alteram a estrutura do DNA e mutações cromossômicas que alteram a estrutura ou o número de cromossomos. Foi realizado aulas expositivas e debates sobre os temas e foi observado que os alunos ao lerem o tema nos slides mostraram-se curiosos com o assunto, e relataram ter algum familiar ou conhecido pessoas que apresentavam características de alteração cromossômica numérica, entre a mais citada estava a Síndrome de Down, por ser mais comum e afetar mais pessoas em relação a

outras síndromes. No decorrer da aula foram explicados os conceitos de Mutação Cromossômica Numéricas e Estruturais, e suas principais alterações, bem como, as Euploidias que alteram todo o conjunto cromossômico, ou seja, que envolve todo o genoma. Em relação as euploidias os alunos puderam identificar alguns tipos de plantas das espécies de melancia, uva, e morango onde estes apresentavam poliploidia, que é quando há vários genomas em excesso. E por fim, as Aneuploidias que são alterações que abrange apenas uma parte do genoma, envolvendo diminuição ou acréscimo de um ou mais cromossomos no cariótipo normal. Entre estas estão as Nulissomias, Monossomia e Trissomia que envolve os cromossomos sexuais, responsáveis pelas Síndrome de Turner, Síndrome do duplo X, duplo Y e Síndrome De Klinefelter, cada qual apresentando características e um cariótipo específico. Já no final da aula entre as perguntas destaques estavam presentes questionamentos como, quais as chances de uma pessoa com a síndrome de Klinefelter terem filhos normais, ou quais as chances de uma pessoa portadora da Síndrome de Turner ter uma vida longa. Durante as duas horas aulas, os alunos participaram ativamente questionando, mostrando exemplos e relacionando os assuntos apreendidos no seu dia a dia, e o mais importante, como residente pude ter o apoio da preceptora no desenvolver da aula, desde a construção dos slides até a forma de como eu iria abordar o assunto. Através do programa residência, tenho a oportunidade de me autoconhecer profissionalmente identificando habilidades, competências e aptidões que antes não tinha desenvolvido, e além de tudo, contribuir de forma positiva no desenvolvimento do ensino destes e dos futuros alunos.

ALIMENTO ORGÂNICO PARA UMA VIDA SAUDÁVEL

Sandra Maria de Albuquerque ^a, Fernanda Caroline Trindade da Silva ^b, Ionara Taís Magalhães do Carmo ^c

^a Colégio Estadual Militarizado Prof.º Jaceguai Reis Cunha

^b Universidade Federal de Roraima

^c Universidade Federal de Roraima

ARTICLE INFO

RESUMO

Recebido:

Aceito:

Palavras chave:

Horta;
Saudável;
Aprendizagem.

E-mail:

^a sandra.maria09@hotmail.com

^b fernanda_carolinets@outlook.com

^c ionaracarmo@gmail.com

Eixo Temático:

Eixo 1: O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

Alimentos orgânicos são produzidos sem agrotóxicos sintéticos, transgênicos ou fertilizantes químicos, essas práticas visam preservar o meio ambiente e a qualidade do alimento. Com essa visão os alunos aprendem, na prática, temas como nutrientes do solo, luminosidade, temperatura, fotossíntese, fototropismo, geotropismo e germinação para o desenvolvimento de plantas, a vida dos insetos e medidas de áreas. Essas experiências práticas despertam o interesse pelas aulas e auxiliam no aprendizado, possibilitando que os estudantes pesquisem e debatam sobre o tema com propriedade. Nosso trabalho teve como objetivo principal desenvolver o conhecimento sobre a horta na escola, a fim de proporcionar e despertar o interesse com grande entusiasmo entre os alunos, porque corresponde as várias de suas tendências naturais nas ciências com seus aspectos científicos. Colocar a questão do alimento no ambiente escolar cria uma consciência a que será levado posteriormente, para a casa do aluno e durante seu crescimento. Usar uma horta como instrumento pedagógico, por exemplo, possibilitam colocar em prática conceitos vistos em sala de aula e mostra aos alunos toda a cadeia produtiva do alimento, até estar pronto para o consumo, como também seu descarte adequado, estimulando com que os estudantes tenham uma aproximação com o meio ambiente e hábitos mais saudáveis. Pensando nisso, este projeto procura apresentar atividades que despertem o interesse do aluno no cuidado com ambiente e de que forma podem adotar uma alimentação saudável sem o uso de agrotóxicos. O projeto foi desenvolvido no Colégio Estadual Militarizado Prof.º Jaceguai Reis Cunha, no mês de novembro com uma turma do oitavo ano do ensino fundamental. Com base nas pesquisas realizadas pelos alunos na sala de aula, foram escolhidos os alunos com melhor desempenho no assunto que aborda o projeto, para assim desenvolver o projeto, o qual foi desenvolvido com auxílio da professora, de um

agrônomo e um biólogo, os alunos analisaram as áreas e após analisarem todas elas, escolheram a melhor área para plantar e realizar o cultivo das mudas de maxixe, feijão, soja e chicória. Após as análises observou-se que o melhor solo para o cultivo dessas mudas é o solo areno argiloso pois ele apresenta todas as propriedades necessárias para o desenvolvimento das plantas, após ser feito o plantio observou-se por um tempo e foram feitas as anotações conforme o crescimento delas, as anotações foram feitas pelos próprios alunos observando assim como cada muda ia se desenvolvendo no solo. Sendo assim, permitiu estudar as variedades e os diferentes tipos de plantas que seria impossível observar em classe, encarar cientificamente problemas na atividade na horta com os seus cuidados, observando a importância do solo, e meio ambiente interagindo para a sua preservação ambiental. A horta tem a sua importância na sustentabilidade agregando outros valores na educação. Tendo o conhecimento crítico e participativo entre os alunos, dando responsabilidade para o seu desenvolvimento educacional e humano. Os alunos se empenharam e apresentaram esse projeto na feira de ciências da própria escola, continuam cultivando e cuidando da horta que está sendo utilizada para a alimentação na escola dos alunos, professores e funcionários.
