



Latin American Science Education  
Research Association

Manaus

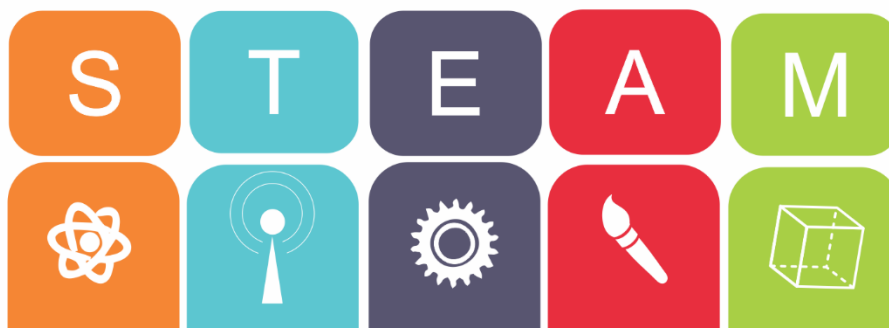
# IV SIMPÓSIO LASERA MANAUS

## MANAUS - AMAZONAS

20-21 de setembro de 2018

# ANAIS

ISSN 2527-0745



# \_METODOLOGIA



REALIZAÇÃO



Grupo de Pesquisa Alternativas  
Inovadoras para o Ensino de Ciências  
no Amazonas



# Metodologia STEAM

Anais do IV Simpósio LASERA Manaus

ISSN 2527-0745

Manaus, Amazonas – Brasil

20-21 de setembro de 2018

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

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

## Comissão Organizadora

Ana Claudia de Sá Lima

MSc. Ataiany dos S. V. Marques

Brenda Samanta de Lima Delgado

Dr<sup>a</sup>. Cleusa Suzana Oliveira de Araújo

Débora Regina Soares de Oliveira

MSc. Derlei C. Macedo Dantas

MSc. Jorge de Menezes Rodrigues

MSc. José de Alcântara Filho

Dr<sup>a</sup>. Josefina Barrera Kalhil

Juciene Texeira de Souza

MSc. Leandro Barreto Dutra

MSc. Lucia Helena Soares de Oliveira

MSc. Luciana da Cunha Ferreira

Dr<sup>a</sup>. Maud Rejane de Castro e Souza

MSc. Núbia Maria de Menezes Leão

Sandra de Oliveira Botelho

Dra. Tathiana M. Diniz R. Cotta

MSc. Wanilce do Socorro Pimentel do Carmo

## Comissão Científica

Profa. MSc. Ataiany dos S. V. Marques

Profa. Dr<sup>a</sup>. Cleusa Suzana Araújo

Profa. MSc. Derlei C. Macedo Dantas

Profa. MSc. Ercila P. Monteiro

Prof. MSc. Eduardo Segura

Prof. MSc. Jorge de M. Rodrigues

Prof. MSc. José Alcântara

Profa. Dr<sup>a</sup>. Josefina Barrera Kalhil

Profa. MSc. Wanilce Pimentel

Prof. MSc. Leandro Barreto

Profa. MSc. Luciana da Cunha Ferreira

Profa. MSc. Lúcia Helena Soares de Oliveira

Profa. Dr<sup>a</sup>. Maud Rejane de C. Souza

Profa. MSc. Núbia Leão

Profa. Dra. Tathiana M. Diniz R. Cotta

## SUMÁRIO

<b>CARACTERÍSTICAS DO MÉTODO STEAM PRESENTE EM UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM COMPUTACIONAL PARA RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS DE FÍSICA .....</b>	<b>01</b>
Juciene Teixeira de Souza; Matheus Marques de Souza; Roberth Crystiano N. Lima.	
<b>UMA REFLEXÃO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DAS PESQUISAS NO BRASIL SOBRE A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS: ESTADO DA ARTE.....</b>	<b>16</b>
Débora Regina Soares de Oliveira; Josefina Diosdata Barrera Kalil.	
<b>O MÉTODO HIPOTÉTICO DEDUTIVO NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA PRÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO TEMA TRANSPIRAÇÃO DAS PLANTAS. ....</b>	<b>30</b>
Débora Regina Soares de Oliveira; Gelcimara de Lima Nobre; Lúcia Helena Soares de Oliveira; Cirlande Cabral da Silva.	
<b>A EPISTEMOLOGIA DE LARRY LAUDAN E SUAS INTERFACES COM A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>
Tânia Maria Cortêz de Medeiros; Lúcia Helena Soares de Oliveira; José Camilo Ramos de Souza.	
<b>A INTERDISCIPLINARIDADE ATRAVÉS DO ENSINO DAS CIÊNCIAS CONTRIBUINDO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE UMA CRIANÇA SURDA EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DE PARINTINS.....</b>	<b>54</b>
Bruna dos Santos Prata; Francisca Keila de Freitas Amoedo.	
<b>USO DE DIFERENTES MODALIDADES DIDÁTICAS NA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA REINO DOS SERES VIVOS .....</b>	<b>66</b>
João Carlos de Queiroz Neto; Kiuzze Klicya Leite de Souza; Rosilene Gomes da Silva Ferreira.	
<b>O ESTADO DA ARTE NA METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NO BRASIL: UMA VISÃO BASEADA EM ANÁLISE DE TESE .....</b>	<b>79</b>
Rúbia Darivanda da Silva Costa; Josefina Barrera Kalhil; Terezinha de Jesus Reis Vilas Boas.	
<b>ROTEIRO GUIA: UMA EXPERIÊNCIA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA REGIÃO AMAZÔNICA .....</b>	<b>91</b>
Terezinha de Jesus Reis Vilas Boas; Mariléa Silva de Freitas; Marta Maria Pontin Darsiê.	
<b>O ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL NO CURSO DE PEDAGOGIA. ....</b>	<b>101</b>
Anderson Clay Rodrigues; Cleusa Suzana Oliveira de Souza.	
<b>A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL I, EM RELAÇÃO AO USO DO TEATRO COMO UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA PROMOVER A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA. ....</b>	<b>110</b>
Ivanise Maria Rizzatti; Kézia da Conceição Costa; Mônica Quirina Neto; Renato de Almeida Silva.	
<b>A PERCEPÇÃO DE CRIANÇAS COMO SER-NO-MUNDO .....</b>	<b>125</b>
Gelciane da Silva Brandão; José Vicente de Souza Aguiar; Naiara Batista de Vasconcelos.	
<b>PERCEPÇÃO: ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS MEDICINAIS AO ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>138</b>
Gelciane da Silva Brandão; José Vicente de Souza Aguiar; Naiara Batista de Vasconcelos.	
<b>ABORDAGEM DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS .....</b>	<b>152</b>

Elane de Sousa Santos

<b>EXPERIÊNCIA DE PRÁTICA DOCENTE: INTERCAMBIO CULTURAL NA COMUNIDADE INDÍGENA MURIRU EM BONFIM, RORAIMA .....</b>	<b>166</b>
Renato de Almeida Silva; Jacirene Froes da Silva; Ivanise Maria Rizzatti	
<b>FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES SURDOS :UM ESTUDO NA ESCOLA ESTADUAL DOM GINO MALVESTIO NA CIDADE DE PARINTINS .....</b>	<b>175</b>
Francisca Keila de Freitas Amoedo; Valdenora Fonseca Souza; Mateus de Souza Duarte.	
<b>CENTRO CULTURAL POVOS DA AMAZÔNIA COMO ELEMENTO DE DIVULGAÇÃO CIENTIFICA .....</b>	<b>184</b>
Mateus de Souza Duarte, Francisca Keila de Freitas Amôedo; Cirlande Cabral da Silva.	
<b>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM VETORES GEOMÉTRICOS: CONTRIBUIÇÃO DA ENGENHARIA DIDÁTICA .....</b>	<b>192</b>
Cláudio Barros Vitor	
<b>TECNOLOGIAS DIGITAIS E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: MENSURAÇÃO DE ATITUDES COM GUTTMAN .....</b>	<b>209</b>
Wender Antônio da Silva; Josefina Barrera Kalhil	
<b>TAREFA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL .....</b>	<b>221</b>
Raimundo Nonato Souza dos Santos; Irina Kazak	
<b>A LUDICIDADE NO ENSINO DA GEOMETRIA NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL .....</b>	<b>230</b>
Lúcia Helena Soares de Oliveira, Eraldo Gonçalves Rocha César Junior , Fabiele Santos Rodrigue.	
<b>METODOLOGIA STEAM: PERSPECTIVAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....</b>	<b>240</b>
Derlei Maria Correa de Macedo Dantas, Bruna Regina Macedo Dantas, Isabel do Socorro Lobato Beltrão, Cláudio Barros Vitor	
<b>TENDÊNCIAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: O BOSQUE DA CIÊNCIA SOB UM OLHAR GEOMÉTRICO.....</b>	<b>252</b>
Francisco Douglas Lira Pereira, Brenda Samanta de Lima Delgado, Alcides de Castro Amorim Neto	
<b>CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE ESCOLAS NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA SOBRE SAPOS, RÃS E PERERECAS .....</b>	<b>265</b>
Julianny Evelyn Pantoja da Silva; Andre de Lima Barros; Maria Clara Silva-Forsberg	
<b>INTEGRAÇÃO UNIVERSIDADE-ESCOLA EM PARINTINS: MATEMÁTICA EM FOCO NO PIBID.....</b>	<b>278</b>
Isabel do Socorro Lobato Beltrão, Ataiany dos Santos Veloso Marques; Derlei Maria Corrêa de Macedo Dantas, Cláudio Barros Vitor	
<b>REFLEXÕES SOBRE O ASPECTO METODOLÓGICO DE TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA.....</b>	<b>291</b>
Mateus de Souza Coelho Filho ;Josefina Barrera Kalhil	
<b>ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DA FÍSICA.....</b>	<b>307</b>
Sandra de Oliveira Botelho; João Marcelo Silva Lima	
<b>ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: O JOGO NO DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS EM CIÊNCIAS .....</b>	<b>319</b>
Adana Teixeira Gonzaga, Caroline Barroncas de Oliveira, Priscila Eduarda DessimoniMorhy	
<b>AS POTENCIALIDADES DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>329</b>
Dandara dos Santos Lisboa, Débora Stefany Silva da Paixão; Felipe da Costa Negrão	
<b>O ENSINO DE MATEMÁTICA NO MERCADO MUNICIPAL ADOLPHO LISBOA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES .....</b>	

Débora Stefany Silva da Paixão ; Dandara dos Santos Lisboa, Felipe da Costa Negrão	<b>342</b>
<b>MICROSCOPIA NO ENSINO DE BIOLOGIA: AULAS PRÁTICAS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL DE MANAUS.....</b>	<b>355</b>
Paulo Cezar Arce da Rocha, Juliana Maria de Moraes, Rosilene Gomes da Silva Ferreira	
<b>INTERDISCIPLINARIDADE: PERSPECTIVAS E DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DA HISTÓRIA E TECNOLOGIAS.....</b>	<b>365</b>
Tathiana Moreira Diniz Ribeiro Cotta	
<b>ANÁLISE INTERDISCIPLINAR DAS ESTÓRIAS DO LIVRO "ESPORTES DE AVENTURA" NUMA PERSPECTIVA STEAM .....</b>	<b>376</b>
Dandara Lima Viana, Cleusa Suzana Oliveira de Araujo, Daniela dos Santos Cavalcante	
<b>DIFICULDADES NA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DO 8º ANO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, MANAUS-AM.....</b>	<b>387</b>
Gisele da Silva Sarkis, Geraldo Fernandes de Abreu; Rosilene Gomes da Silva Ferreira	
<b>MODELAGEM MATEMÁTICA ENVOLVENDO ATIVIDADES DE CÁLCULO INTEGRAL.....</b>	<b>399</b>
Daniel Santos de Carvalho, Everton Soares Cangussu; Lúcia Helena Soares de Oliveira	
<b>FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE EDGAR MORIN NAS RELAÇÕES CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>411</b>
Terezinha de Jesus Reis Vilas Boas, Rubia Darivanda da Silva Costa, Hílsson Roberto Reis Vilas Boas	
<b>CAÇA AO TESOURO COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO DO CONTEÚDO DE TABELA PERIÓDICA E FUNÇÃO AFIM.....</b>	<b>421</b>
Cássia Patrícia Muniz de Almeida; Iracilma da Silva Sampaio, Josimara Cristina de Carvalho Oliveira, Nivana Estevão dos Santos Braga	
<b>CURRÍCULO: REFLEXÕES SOBRE A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....</b>	<b>430</b>
Brenda Samanta de Lima Delgado, Francisco Douglas Lira Pereira	

## RESUMO EXTENDIDO

<b>A GEOGRAFIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA E LÍNGUA PORTUGUESA, EM MANAUS.....</b>	<b>01</b>
Mikael Victor Souza Carlos, Selma Paula Maciel Batista	
<b>ESCOLA E SOCIEDADE PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PARCERIA POSSÍVEL.....</b>	<b>03</b>
Rayane Caroline Dias da Silva, Leandro Barreto Dutra	
<b>CAMINHOS METODOLÓGICOS DAS PESQUISAS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....</b>	<b>05</b>
Elizangela da Silva Barboza Ramos, Josefina Barrera Kalhil	
<b>OFICINAS DE ESTUDO COMO ESTRATÉGIA À APRENDIZAGEM DE CONCEITOS CIENTÍFICOS E À PERMANÊNCIA E O ÊXITO DE DISCENTES.....</b>	<b>07</b>
Elane de Sousa Santos	
<b>PROPOSTA EM DESENVOLVIMENTO: CAOS EM EQUACÕES DIFERENCIAIS NÃO LINEARES DE INTERESSE FÍSICO .....</b>	<b>09</b>
Alcilene Batista Dos Santos, Elton Marcio da Silva Santos	

## CARACTERÍSTICAS DO MÉTODO STEAM PRESENTE EM UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM COMPUTACIONAL PARA RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS DE FÍSICA

Juciene Teixeira de Souza<sup>a</sup>, Matheus Marques de Souza<sup>b</sup>, Roberth Crystiano N. Lima<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Palavra 1; Steam

Palavra 2; ensino-aprendizagem de Física

Palavra 3. Modelagem computacional

**E-mail:**

<sup>a</sup> [jts.fis@uea.edu.br](mailto:jts.fis@uea.edu.br)

<sup>b</sup> [mms.fis@uea.edu.br](mailto:mms.fis@uea.edu.br)

<sup>c</sup> [rcnl.fis@uea.edu.br](mailto:rcnl.fis@uea.edu.br)

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Considerando a importância de métodos como o STEAM que inovem o ensino da Física e facilitem o processo de ensino-aprendizagem de conteúdo desta área científica, o presente artigo é resultado de um projeto aplicado nas disciplinas de Física computacional e Eletromagnetismo, e seu objetivo é mostrar importância da interdisciplinaridade no ensino aprendizagem de Física com a utilização de apenas dois elementos do STEM: a **Ciência** abordando de forma específica a Física em na resolução de um problema de eletromagnetismo e a **Tecnologia**, relato de experiência em que nós alunos de Licenciatura em Física da UEA fomos desafiados a usar recursos computacionais para a resolução de um problema para determinação do campo elétrico de superfície de uma casca esférica, comparando a teoria com os resultados analíticos e com uso de programas e linguagem computacionais, como python e Scilab. Sabemos que numa proposta de ensino como esta, o STEAM está presente em todos os seus aspectos, pois para o desenvolvimento do programa está presente a **Engenharia**, assim como para a resolução dos cálculos está a **Matemática** e a **Arte** para caráter humanizador dessa aprendizagem. Através da prática vivenciada e da observação do desenvolvimento mediante o desafio proposto pelo professor em relacionar a Física e a tecnologia em um conteúdo de difícil compreensão, está a interdisciplinaridade destacada a sua importância no ensino de Ciências.

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização de recursos computacionais como ferramenta para o ensino-aprendizagem de Física assim como de outras áreas do conhecimento, vem proporcionar a construção do saber científico. Considera-se ainda que a **Matemática** desde os primórdios dos estudos relacionados às ciências como a Física, representa um pilar de sustentação e ferramenta essencial na resolução de problemas.

Conforme Mathies (2015), a utilização e a interpretação da matemática nas aulas de Física são pontos básicos e fundamentais para entender e trabalhar a essa ciência. A história da Física está ligada à matemática dentre outras áreas. Como por exemplo, os grandes cientistas Faraday e Maxwell, que para terem seus estudos completos e aceitos tiveram que contar um com o outro, um matematizou a teoria, o fenômeno em si, descrito e conceituado pelo outro, completando assim a Lei de Faraday com as Equações de Maxwell.

Quanto ao uso da modelagem e de simulações no ensino da Física também é importantepois, apresenta infinitas possibilidades facilitando e criando condições viabilizadoras para que o aluno possa gerar um conhecimento mediante o problema a ser resolvido com recursos computacionais. Segundo Veit (2005), o computador é uma ferramenta indispensável na praxis científica. Com seu uso, o cientista pode gerar modelos, estabelecer relações e testar hipóteses de um modo inimaginável há algumas décadas. Infelizmente, o sistema educativo não tem incorporado a construção de modelos computacionais como ferramenta cognitiva relevante para aprendizagem de Física. Este autor defende a inserção de modelagem computacional no ensino básico.

Este artigo vem fazer uma abordagem da importância da interdisciplinaridade no ensino aprendizagem de Física , vale ressaltar que através dessa prática interdisciplinar vivida pelos alunos foi possível ter noções conceituais de modelagem computacional, noções básicas da Linguagem python , noções de scilab, através da resolução de problemas que tinha como objetivo central a demonstração da resolução de um problema de eletromagnetismo no qual nos foi proposto encontrar o campo elétrico numa distância  $Z$  , do centro de uma superfície de uma casca esférica de raio  $R$ , que tem uma distribuição superficial de cargas elétricas uniforme  $\sigma$ , o que nos chamou atenção foi a perspectiva interdisciplinar que contempla saberes da matemática, Física , Linguagem computacional, dentre outras que o professor nos estimulou a desenvolver desde a resolução do problema até a forma final de avaliação formativa que ele conduziu as atividades. Para Japiassu (1976) a interdisciplinaridade está voltada à intercomunicação entre as disciplinas, de modo que resulte uma modificação entre elas, através de diálogo compreensível, uma vez que a mera troca de informações entre disciplinas não pode ser considerada um método interdisciplinar. Para ele a interdisciplinaridade está voltada para uma integração das disciplinas no nível de conceitos e métodos. Partindo desse princípio de integração entre as disciplinas, isso foi bem intenso durante a metodologia utilizada pelo professor, tanto que o plano de desenvolvimento para a atividade das disciplinas se completavam, pois o que se pedia no projeto era encontrar a resolução do problema de forma analítica, depois comprovar com modelagem computacional

em programas diferentes o resultado, comparar com a teoria da Física, descrever a metodologia utilizada e os resultados encontrados em forma de um artigo e apresentar o trabalho individualmente, ou seja todos os alunos deveriam participar das atividades do grupo. Enfatizamos que foram duas disciplinas distintas trabalhadas pelo professor simultaneamente eletromagnetismo e Física computacional.

Para melhor compreensão deste relato de experiência discorreremos neste artigo a forma como desenvolvemos o projeto e a obtenção dos resultados encontrados onde estão desenvolvidos analiticamente, após isso desenvolvido um programa no Scilab para resolver o problema e montagem de tabela contendo os valores do campo, na sequência foi desenvolvido um programa na linguagem python para resolver a integral usando os métodos de Simpson e trapézio, estabelecendo uma comparação entre a convergência dos métodos e comparando a solução das integrais com a do Scilab, por fim demonstraremos por meio de gráfico do campo versus a distância utilizando a tabela anterior.

## **2 METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que partiu de uma experiência vivida no 8º período por alunos de Licenciatura em Física da Escola Superior de Tecnologia, após isso fizemos levantamento bibliográfico da literatura disponível em sites como o scielo, google acadêmico, repositória da Capes, o primeiro passo identificamos a problemática e de forma interdisciplinar buscamos sua resolução através de formulas matemática, modelagem computacional e de teorias da Física.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***3.1 Os desafios de aprender fazendo: a interdisciplinaridade e o steam***

Identificamos nas aulas ministradas pelo professor na Universidade do Estado do Amazonas, que apesar de estar em um contexto curricular tradicional de ensino, a interdisciplinaridade, de forma despretensiosa ele integrou duas disciplinas que exigem um altíssimo grau de compreensão que apresenta-se com um grande índice de reprovação na Física, composta na grade curricular separadamente, a disciplina de eletromagnetismo e de Física computacional, o mesmo as trabalhou em uma proposta de atividade em grupo, de modo que a cada um desses apresentou uma questão problema de eletromagnetismo, a ser resolvida com recursos computacionais, ou seja, com o uso da tecnologia e comparar com o resultado encontrado pelo método matemático analítico. Observamos que a metodologia utilizada pelo professor nos motivou a pesquisa, a conhecer programas computacionais e suas



linguagens, teoria do eletromagnetismo, a matemática e a socialização dos resultados encontrados na apresentação do artigo que foi o produto final para a avaliação da disciplina com uma apresentação individual.

Sabemos que o STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), busca desenvolver a interdisciplinaridade por meio de projetos que promovam uma aprendizagem significativa e globalizada dos estudantes através do aprender fazendo colocando o professor como mediador dessa aprendizagem. Kennedy e Odell (2014) observaram que o estado atual de Educação STEM: evoluiu para uma meta-disciplina, um esforço que elimina as barreiras tradicionais entre esses assuntos e, em vez disso, foca na inovação e o processo aplicado de projetar solução para problemas contextuais complexos usando ferramentas atuais e tecnologias. Envolvendo os alunos em STEM de alta qualidade a educação exige que os programas incluam rigorosos currículo, instrução e avaliação, integrar tecnologia e engenharia para a ciência e currículo de matemática

### ***3.1.1 Modelagem computacional no ensino de Física***

A utilização de recursos computacionais que facilitem o processo de ensino-aprendizagem deve ser tratada de forma relevante para o ensino da Física, neste sentido para Veit (2005) Sob o ponto de vista educacional, estas ferramentas costumam apresentar a possibilidade do “aprender-fazendo”, na qual o aprendiz constrói seus próprios modelos ou simulações, e o “aprender-explorando”, na qual trabalha com criações de outros. De qualquer modo, o aprendiz é um agente ativo na construção do seu conhecimento e é capaz de desenvolver atividades que extrapolam os limites impostos por lápis e papel. Veit (2005) Reforça ainda que “a modelagem computacional pode contribuir para: a construção e exploração de múltiplas representações de um mesmo fenômeno; a construção e investigação de situações-problemas; o tratamento de problemas mais gerais e atuais”. Não se trata de substituir o método tradicional do ensino de física mais sim utilizar ferramentas facilitadoras que contribuem tanto para uma aula produtiva e rica em aprendizado quanto para uma aprendizagem significativa.

### ***3.1.2 Noções básicas de python***

Segundo Coelho (2007, pg.xx) “A linguagem de programação Python começou a ser desenvolvido ao final dos anos 80, na Holanda, por Guido van Rossum. Guido foi o principal autor da linguagem e continua até hoje desempenhando um papel central no direcionamento da evolução.”

Contextualizando a evolução desta linguagem conforme Coelho (2007):

Guido continuou avançando o desenvolvimento da linguagem, que alcançou a versão 1.0 em 1994. Em 1995, Guido emigrou para os EUA levando a responsabilidade pelo desenvolvimento do Python, já na versão 1.2, consigo. Durante o período em que Guido trabalhou para o CNRI<sup>2</sup>, o Python atingiu a versão 1.6, que foi rapidamente seguida pela versão 2.0. A partir desta versão, o Python <sup>1</sup>www.python.org <sup>2</sup>Corporation for National Research Initiatives<sup>xxi</sup> passa a ser distribuído sob a Python License, compatível com a GPL<sup>3</sup>, tornando-se oficialmente software livre. A linguagem passa a pertencer oficialmente à Python Software Foundation. Apesar da implementação original do Python ser desenvolvida na Linguagem C (CPython), Logo surgiram outras implementações da Linguagem, inicialmente em Java (Jython<sup>4</sup>), e depois na própria linguagem Python (PYPY<sup>5</sup>), e na plataforma .NET (IronPython<sup>6</sup>). (COELHO, 2007,pg.xx)

Por tanto é necessário que conheçamos um pouco mais sobre esta ferramenta que contribui bastante para resolução da problemática proposta neste artigo, neste sentido coelho(2007) apresenta o python como uma linguagem de programação dinâmica e orientada a objetos, que pode ser utilizada no desenvolvimento de qualquer tipo de aplicação, científica ou não. O Python oferece suporte à integração com outras linguagens e ferramentas, e é distribuído com uma vasta biblioteca padrão. O uso do Python é frequentemente associado com grandes ganhos de produtividade e ainda, com a produção de programas de alta qualidade e de fácil manutenção.

### **3.1.3 Noções básicas scilab**

Segundo Dellacqua (2016) o Scilab, é um instrumento científico para computação numérica distribuída gratuitamente via Internet. Esta ferramenta fornece um poderoso ambiente computacional aberto para aplicações científicas, podendo ser usado como um terminal matemático interativo. É atualmente empregado em diversos ambientes industriais e educacionais pelo mundo.

Segundo Filho (2010) O SCILAB é um software para computação científica e visualização gratuito, com código fonte aberto e interface para as linguagens FORTRAN e C. Ele permite a solução de problemas numéricos em uma fração do tempo para escrever um programa em uma linguagem FORTRAN, PASCAL e C, devido as suas centenas de funções matemáticas. Nesse caso utilizamos o SCILAB para solucionar rapidamente a problemática sobre eletromagnetismo para comparar valores encontrados e convergências satisfatórias.

Filho (2010) afirma ainda que o SCILAB é desenvolvido pelo INRIA(Institut National Recherche en Informatique ET en Automatique) e ENPC

(École National des Ponts ET Chaussées) da França. Em [WWW.scilab.org](http://WWW.scilab.org) estão disponíveis várias informações, documentação de como baixar o programa, estando disponíveis para diversas plataformas. Como o objetivo central é a resolução da problemática e não um aprofundamento neste âmbito indicamos este link [https://www.ime.unicamp.br/~encpos/VIII\\_EnCPos/Apostila\\_Scilab.pdf](https://www.ime.unicamp.br/~encpos/VIII_EnCPos/Apostila_Scilab.pdf) para que possa mergulhar nesta literatura quanto a utilização do software, que apresenta o scilab como uma poderosa ferramenta utilizada na computação científica, e faz abordagem detalhada explorando algumas características do scilab. Como **lógica de programação** e suas estruturas básicas: sequencial, condicional e de repetição. Assim como também do **ambiente de programação** mostrando a janela de comando e como obter informações de comando durante a sessão. **Estrutura de dados** como constantes, vetores, matrizes, polinômios e etc. dentre outras características do scilab.

### 3.1.3 Problemática proposta

A respectiva problemática proposta pelo professor da disciplina de Física Computacional do curso de Licenciatura em Física da Universidade do Estado do Amazonas-UEA, Escola Superior de Tecnologia-EST ,profº. MSc. Otoniel Cunha Mendes, com intuito de aprimorar e explorar conhecimentos relacionados a programação na resolução de problemas de eletromagnetismo. Neste sentido fomos instigados a pesquisar sobre scilab e python na tentativa de construir programas para solucionar o problema que pode ser encontrado no livro de David Griffiths, intitulado Eletrodinâmica, 3ª Ed.,2011. Na pg. 46, exercício 2.7. O enunciado do problema consiste em :

Encontre o campo elétrico a uma distância  $z$  do centro de uma **superfície de uma casca esférica** de raio  $R$ , que tem uma distribuição superficial de cargas elétricas uniforme  $\sigma$

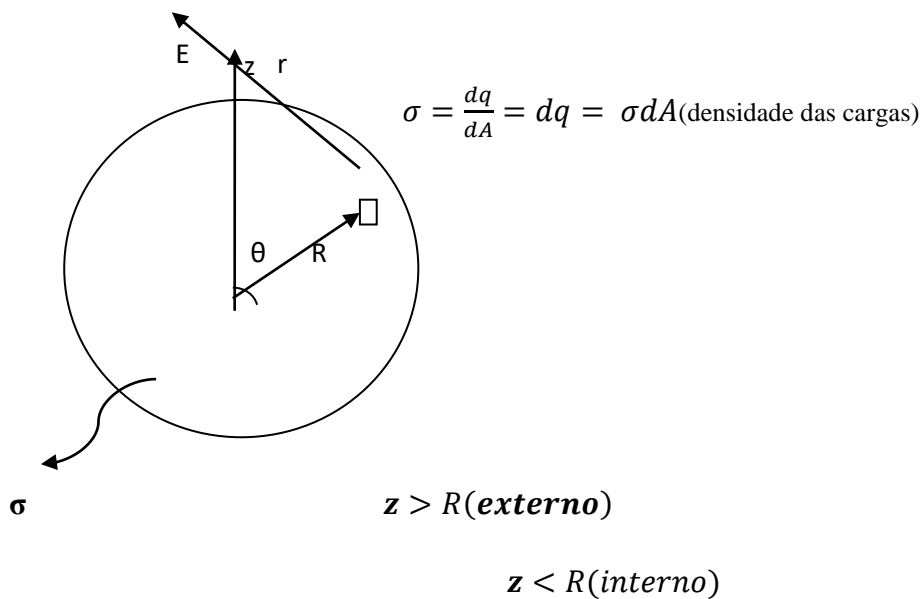
- a) Desenvolver o problema analiticamente.
- b) Se  $0 < z < 200$  cm,  $R = 20$  cm e  $\sigma = 100 \text{ nC/m}^2$ , desenvolver um programa no Scilab que resolva o caso e monte uma tabela contendo duas colunas: distancia ( $z$ ), valores do campo.
- c) Desenvolver um programa na linguagem C ou python que resolva a integral, use o método de Simpson e o método dos trapézios.
  - (i) Compare a convergência dos métodos
  - (ii) Compare a solução das integrais com a do Scilab
- d) Utilize a tabela feita em (b) e mostre o gráfico do campo VS a distância.

Com base deste questionamento os resultados obtidos podem ser verificados conforme a seguir no t3pico resultados e discuss3es.

### 3.1.4 O Campo El3trico

A introdu33o do conceito de campo el3trico foi feita por Michael Faraday, que imaginava que o espa3o ao redor de um corpo carregado estaria preenchido por linhas de campo el3trico, o que mesmo n3o tendo significado f3sico real, facilita a visualiza33o da configura33o do campo el3trico. Por conven33o, sempre em cargas positivas as linhas de campo el3trico apontam para fora, e quando se trata de uma carga negativa, elas apontam para dentro. As linhas de campo nunca se cruzam, e quanto mais pr3xima da carga, maior a concentra33o delas. A intensidade do campo el3trico 3 expressa em Newton/Coulomb. A constante  $\epsilon_0$  (permissividade do v3cuo), presente na Equa33o pode ser dada aproximadamente por  $8,854 \cdot 10^{12} \text{C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$ . Por tanto podemos definir campo el3trico como  $E$  como sendo uma for3a  $F$  que atua sobre uma carga  $q_0$  nesse ponto.

Na **forma anal3tica** do c3lculo do campo de uma superf3cie de uma casca esf3rica de raio  $R$ , que tem uma distribui33o superficial de cargas el3tricas uniforme  $\sigma$



Para o desenvolvimento do problema analiticamente obtivemos os seguintes resultados pelo m3todo de **integra33o direta**:

$$\vec{dE} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} dq \frac{(\vec{r}-\vec{r}')}{|\vec{r}-\vec{r}'|^3} \sigma \Rightarrow \frac{dq}{dA} = dq = \sigma dA \text{ (densidade das cargas)}$$

^^

$$\vec{r} = zk ; \quad \vec{r}' = Rr$$

$$dA = R^2 \sin\theta \, d\theta \, d\phi$$

$$dq = \sigma R^2 \sin\theta \, d\theta \, d\phi$$

$$\vec{r} - \vec{r}' = z\vec{k} - R\vec{r}$$

^^^^

$$r = \sin\theta \cos\phi \vec{i} + \sin\theta \sin\phi \vec{j} + \cos\theta \vec{k}$$

^^^

$$\vec{r} - \vec{r}' = -R \sin\theta \cos\phi \vec{i} - R \sin\theta \sin\phi \vec{j} + (z - R \cos\theta) \vec{k}$$

→ →

$$|\vec{r} - \vec{r}'| = \sqrt{z^2 - 2zR \cos\theta + R^2}$$

^^^

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\sigma R^2 \sin\theta \, d\theta \, d\phi (-R \sin\theta \cos\phi \vec{i} - R \sin\theta \sin\phi \vec{j} + (z - R \cos\theta) \vec{k})}{(z^2 - 2zR \cos\theta + R^2)^{3/2}}$$

$$E = \frac{\sigma R^2}{4\pi\epsilon_0} \left[ -i \int_0^{2\pi} \int_0^\pi \frac{R \sin^2 \theta \cos\phi \, d\theta \, d\phi}{(z^2 - 2zR \cos\theta + R^2)^{3/2}} - j \int_0^{2\pi} \int_0^\pi \frac{R \sin^2 \theta \sin\phi \, d\theta \, d\phi}{(z^2 - 2zR \cos\theta + R^2)^{3/2}} \right. \\ \left. + k \int_0^{2\pi} \int_0^\pi \frac{(z - R \cos\theta) \sin\theta \, d\theta \, d\phi}{(z^2 - 2zR \cos\theta + R^2)^{3/2}} \right]$$

$$E = \frac{\sigma R^2}{4\pi\epsilon_0} \left[ \int_0^{2\pi} d\phi \cdot \int_0^\pi \frac{(z - R \cos\theta) \sin\theta \, d\theta}{(z^2 - 2zR \cos\theta + R^2)^{3/2}} \right]$$

Neste caso resolvemos por **substituição**:

$$u = x \quad \left\{ \begin{array}{l} \theta = 0 \Rightarrow u = 1 \\ \theta = \pi \Rightarrow u = -1 \end{array} \right.$$

$$du = dx / -2zR$$

Substituindo teremos:

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (2\pi R^2 \sigma) \int_{-1}^1 \frac{(z - Ru)}{(z^2 + R^2 - 2zRu)^{3/2}} du$$

$$x = z^2 + R^2 - 2zRu \rightarrow Ru = x - z - \frac{R^2}{-2z}$$

$$\left. \begin{aligned} dx &= -2zRdu \\ Ru &= \frac{z^2 + R^2 - x}{2z} \end{aligned} \right\}$$

$$du = \frac{dx}{-2zR}$$

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (2\pi R^2 \sigma) \int_{-1}^1 z - \frac{(z^2 + R^2 - x)}{\frac{2z}{x^{3/2}}} \frac{dx}{-2zR}$$

$$\int_{-1}^1 \frac{2z^2 - z^2 + R^2 + x}{\frac{-2zRx^{3/2}}{1}} dx = \int_{-1}^1 \frac{z^2 - R^2 + x}{-4z^2Rx^{3/2}} - \frac{2zRx^{3/2}}{1}$$

$$\frac{1}{-4z^2R} \int_{-1}^1 \frac{z^2 - R^2 + x}{x^{3/2}} dx = \frac{1}{-4z^2R} \int_{-1}^1 z^2 x^{3/2} - R^2 x^{3/2} + x^{3/2} dx$$

$$\frac{-1}{4z^2R} \int_{-1}^1 z^2 x^{-3/2} - R^2 x^{-3/2} + x^{-1/2}$$

$$\frac{-1}{4z^2R} \left( \frac{z^2 x^{-3/2+3/2}}{-1/2} - R^2 \frac{x^{2/2+2/2}}{-1/2} + \frac{x^{-2/2+2/2}}{1/2} \right)$$

$$\frac{-1}{4z^2R} \left( -2z^2 x^{-\frac{1}{2}} + 2R^2 x^{-\frac{1}{2}} + 2x^{\frac{1}{2}} \right)$$

$$\frac{-1}{4z^2R} \left( \left( \frac{-2z^2}{\sqrt{x}} \right) + \frac{2R^2}{\sqrt{x}} - 2\sqrt{x} \right)$$

$$\frac{-1}{4z^2R} (-2) \left( \frac{z^2}{\sqrt{x}} - \frac{R^2}{\sqrt{x}} - \frac{\sqrt{x}}{1} \right)$$

$$\frac{1}{4z^2R} (-2) \left( \frac{z^2 - R^2 - x}{\sqrt{x}} \right)$$

$$\frac{1}{2R} \left( \frac{z^2 - R^2 - x}{\sqrt{x}} \right)$$

Trocando por :

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (2\pi R^2 \sigma) \frac{1}{2z^2 R} \left( \frac{z^2 - R^2 - (z^2 - R^2 + 2zRu)}{\sqrt{z^2 + R^2 - 2zRu}} \right)_{-1}^1$$

RESOLVENDO ESSA PARTE

$$\frac{1}{2z^2 R} \left( \frac{z^2 - R^2 - (z^2 - R^2 + 2zRu)}{\sqrt{z^2 + R^2 - 2zRu}} \right)_{-1}^1$$

$$\frac{1}{2z^2 R} \left( \frac{-2R^2 + 2zRu}{\sqrt{z^2 + R^2 - 2zRu}} \right)_{-1}^1$$

$$\frac{1}{2z^2 R} (2R) \left( \frac{-R + zu}{\sqrt{z^2 + R^2 - 2zRu}} \right)_{-1}^1$$

$$\frac{1}{z^2} \left( \frac{zu - R}{\sqrt{z^2 + R^2 - 2zRu}} \right)_{-1}^1$$

Trocando os limites de integração e fazendo u= 1 e u= -1 terá:

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (2\pi R^2 \sigma) \frac{1}{z^2} \left\{ \left( \frac{z - R}{\sqrt{z^2 + R^2 - 2Rz}} \right) - \left( \frac{-z - R}{\sqrt{z^2 + R^2 + 2Rz}} \right) \right\}$$

Sabemos que:

$$\sqrt{z^2 + R^2 - 2Rz} = \sqrt{(z - R)^2} = z - R$$

Então:

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (2\pi R^2 \sigma) \frac{1}{z^2} \left( \frac{z - R}{|z - R|} + \frac{z + R}{|z + R|} \right)$$

Para  $z < R$

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (2\pi R^2 \sigma) \frac{1}{z^2} \left( \frac{z - R}{|R - z|} + 1 \right)$$

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (2\pi R^2 \sigma) \frac{1}{z^2} \left( -1 \frac{(R - z)}{(R - z)} + 1 \right) = 0$$

E interno = 0

Para  $z > R$

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (2\pi R^2 \sigma) \frac{1}{z^2} (1 + 1)$$

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (4\pi R^2 \sigma) \frac{1}{z^2}$$

Sendo  $\sigma = \frac{Q}{A}$

$$Ez = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{z^2}$$

Salientar as conclusões e/ou posições do autor frente aos frutos do estudo, geralmente confeccionada por meio da exploração dos objetivos alcançados e da discussão do problema discutido.

Para a resolução da letra b do problema que consiste em :Se  $0 < z < 200$  cm,  $R= 20$  cm e  $\sigma = 100\text{nC/m}^2$ , desenvolver um programa no Scilab que resolva o caso e monte uma tabela contendo duas colunas: distancia (z), valores do campo, foi necessário conhecimentos prévios sobre Scilab que cont uma sintaxe própria, onde foram realizadas várias tentativas e ocorrendo vários erros até o resultado esperado. Conforme o programa abaixo:

```
*campoe.sce
1 clear;
2 clc;
3
4 z = 0;
5 r = 20*10^-2;
6 s = 100*10^-9;
7 pi = 3.141592;
8 e0 = 8.85*10^-12;
9 while z < 201*10^-2
10 if z > 20*10^-2 then
11     E = (2*pi*s*r^2)/(4*pi*e0*z^2);
12     mprintf("-----Distância-----%g", z);
13     mprintf("-----Campo------%g\n", E);
14
15 else
16     E = 0;
17     mprintf("-----Distância-----%g", z);
18     mprintf("-----Campo------%g\n", E);
19 end
20 z = z + 1*10^-2;
21
22 end
23 dados = fscanfMat("dados.txt");
24 x = dados(:,1);
25 y = dados(:,2);
26 plot(x, y)
27 xtitle("Campo-x-Distância")
28 xlabel("Distância-em-metros-(m)")
29 ylabel("Campo-elétrico-(E)")
```

Figura 1-Programa utilizando Scilab

Distância	0.620000	Campo	1175.799691
Distância	0.630000	Campo	1138.768562
Distância	0.640000	Campo	1103.460452
Distância	0.650000	Campo	1069.769997
Distância	0.660000	Campo	1037.597340
Distância	0.670000	Campo	1006.855427
Distância	0.680000	Campo	977.459778
Distância	0.690000	Campo	949.332916
Distância	0.700000	Campo	922.402859
Distância	0.710000	Campo	896.602660
Distância	0.720000	Campo	871.869987
Distância	0.730000	Campo	848.146746
Distância	0.740000	Campo	825.378746
Distância	0.750000	Campo	803.515380
Distância	0.760000	Campo	782.509351
Distância	0.770000	Campo	762.316413
Distância	0.780000	Campo	742.895137
Distância	0.790000	Campo	724.206699
Distância	0.800000	Campo	706.214689
Distância	0.810000	Campo	688.884928
Distância	0.820000	Campo	672.185308
Distância	0.830000	Campo	656.085645
Distância	0.840000	Campo	640.557541
Distância	0.850000	Campo	625.574258
Distância	0.860000	Campo	611.110602
Distância	0.870000	Campo	597.142821
Distância	0.880000	Campo	583.648504
Distância	0.890000	Campo	570.606491
Distância	0.900000	Campo	557.998792
Distância	0.910000	Campo	545.800509
Distância	0.920000	Campo	533.999765
Distância	0.930000	Campo	522.577640

tabela 1- Distância z e valores do campo

Os resultados a seguir obtidos no SCILAB 6.01 foram parâmetros para elaboração de programas utilizando os métodos de Simpson e trapézio:



Ao resolver analiticamente observamos que chegamos a uma integral que exige um pouco mais de tempo para ser solucionada sendo esta inviável de ser resolvida somente com métodos analíticos. Onde se busca a resolução para o campo elétrico a uma distância  $z$  do centro de uma **superfície de uma casca esférica** de raio  $R$ , que tem uma distribuição superficial de cargas elétricas uniforme  $\sigma$ . A partir disso buscamos solucionar a integral por dois métodos a princípio utilizamos o método do trapézio. O Método do trapézio é uma das fórmulas fechadas de Newton – Cote, consiste em aproximar a função  $f(x)$  por um polinômio de grau 1. O nome do método vem do fato que a região entre o eixo  $x$  e a reta que liga os pontos sobre o gráfico da função nos extremos do intervalo forma um trapézio.

Nesse sentido utilizamos o programa elaborado em python conforme pode ser verificado na Figura 2 aplicando o **método do trapézio** para solucionar a integral. e com o mesmo valor da distância  $z$  0.89 conseguimos encontrar o valor do campo 570.606492.

```

integral trapézio.py - C:\Users\souza\Desktop\integral trapézio.py (3.6.3)
File Edit Format Run Options Window Help
import math
r = 20*10**2
s = 100*10**9
pi = 3.141592
e0 = 8.85*10**12

z = float(input("digite o valor de z: "))
if z >= 20*10**2:
    def f(u):
        return (z-r*u)/(z**2+r**2-2*z*r*u)**(3/2)

    a = -1
    b = 1
    n = 10000
    h = (b - a)/n
    S = 0.5 * (f(a) + f(b))

    for i in range(1, n):
        S += f(a + i*h)
        Integral = h * S

    E = (2*pi*r**2*s*Integral)/(4*pi*e0)
    print("\nValor da Integral:%f\n" %Integral)
    print("Campo E = %f\n" %E)
else:
    print("\nIntegral igual a Zero\n")
    print("\nE = 0")
    print("\nNao existe campo para z igual a:%2.f"%z)

```

Figura 2- programa utilizando método do trapézio

### Resultados obtidos utilizando Método de Simpson

```

Python 3.6.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.6.3 (v3.6.3:2c5fed8, Oct 3 2017, 17:26:49) [MSC v.1900 32 bit (Intel)]
on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
===== RESTART: C:\Users\souza\Desktop\integral simpson.py =====
digite o valor de z: 0.89

Valor da integral de Simpson: 2.524933720489507

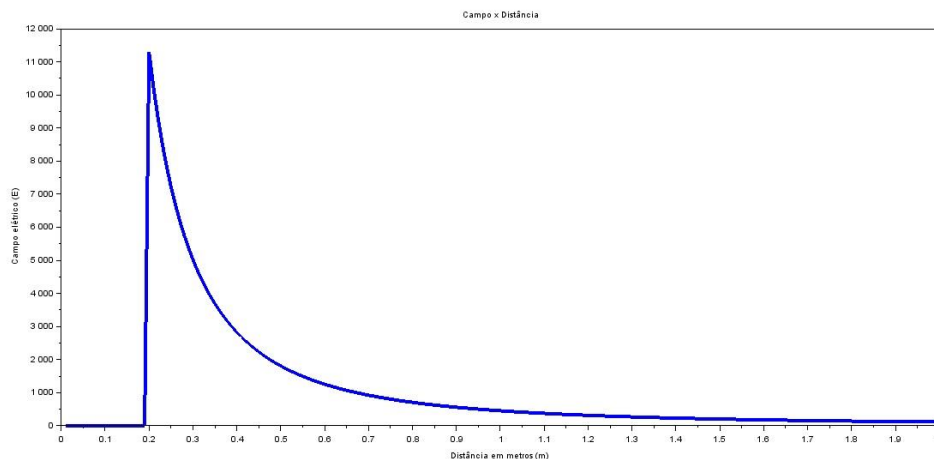
Valor do campo E = 570.606491
>>>

```

Figura 2- programa utilizando método de Simpson

Ao comparar os dois métodos, percebemos que para um pequeno número de divisões os valores não convergem tanto no método de Simpson quanto no método do trapézio, isto comparando com os valores obtidos pelo Scilab conforme tabela 1, onde temos a equação final do campo elétrico, cujos todos os elementos da equação serão constantes variando somente a distância  $z$ . Ressaltando que os resultados obtidos no Scilab foram tomados como parâmetros. No entanto para um alto número de divisões no método de trapézio e Simpson os valores convergem, chegando aos valores encontrados no Scilab. Quanto à convergência percebemos também que para divisões menores o método de Simpson converge mais rapidamente em comparação ao método do trapézio e os resultados parâmetros na tabela do Scilab.

Por fim utilizando a tabela feita em (b) montamos o gráfico do campo elétrico versus a distância em metros construído ao qual mostraremos a seguir:



## CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados pudemos fazer a comparação tanto da forma analítica quanto dos métodos de trapézio e Simpson estabelecendo uma análise ainda que sucinta em relação aos parâmetros encontrados no SCILAB versão 6.0.1, ao observarmos a forma analítica vimos que os cálculos são bastante longos e que com uso de programas podemos encontrar os resultados em um pequeno espaço de tempo, após a elaboração do programa e a utilização da linguagem, observando as figuras acima com os referidos métodos Simpson e do trapézio ao colocarmos o valor da distância  $z$  igual a 0,89 no método do trapézio apresenta o valor de campo elétrico que equivale a 570.606492 enquanto que no método de Simpson valor este do campo elétrico encontrado é 570.606491 por tanto apresentam valores aproximados porém diferentes entre si, mas em relação a SCILAB fica claro que o método Simpson convergiu de forma mais satisfatória. Considerando que a carga

contida é zero portanto o campo E dentro da casca é nulo, ressaltando que no resultado analítico o campo elétrico a uma distância z é  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{z^2}$ , neste sentido o campo elétrico no exterior de uma casca esférica carregada é o mesmo de uma carga puntiforme e o campo elétrico dentro de uma casca esférica carregada é nulo. Ressalta-se ainda que o método de Simpson converge mais rapidamente sendo mais eficaz para divisões de valores menores comparando com o método do trapézio e está de acordo com a teoria da Física.

Por tanto este trabalho norteou possibilidades da interdisciplinaridade no ensino-aprendizagem da Física, desse modo a utilização da modelagem e do uso de programas contribuindo para a resolução do problema de eletromagnetismo, deste modo conseguimos o nosso objetivo central de forma satisfatória considerando que os resultados obtidos ao serem comparados convergiram encontrando o mesmo valor nos métodos testados. Os métodos computacionais apresentam-se como um recurso relevante, pois através de simuladores e modelagens computacionais é possível resolver problemas de forma simples comparada às formas analíticas, podendo demonstrar ainda por meio de gráficos como ocorre cada fenômeno explicados teoricamente e comprovando assim a teoria exposta aos alunos durante as aulas anteriores.

## REFERÊNCIAS

DELLACQUA, G. S.; MOTHÉ, R. S. S.; DA SILVA, W. B.; DUTRA, J. C. S; **Desenvolvimento lógico-matemático no ensino de física com o software Scilab** dezembro 2016 vol. 3 num. 1 - VII Encontro Científico de Física Aplicada. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/desenvolvimento-lgico-matemtico-no-ensino-de-fsica-com-o-software-scilab-25236>

FERREIRA, M. (2014), Revista de Ciência Elementar, 2(02):0063 disponível em: <https://www.fc.up.pt/pessoas/jfgomes/pdf/vol 2 num 2 63 art campoEletrico.pdf>

FILHO, Frederico F. Fundamentos de Scilab minas Gerais , 2010. Acesso em 10 de março de 2018, Disponível em: [https://www.ime.unicamp.br/~encpos/VIII\\_EnCPoS/Apostila\\_Scilab.pdf](https://www.ime.unicamp.br/~encpos/VIII_EnCPoS/Apostila_Scilab.pdf).

FRANCO, Neide Bertold. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

GRIFFITHS, David J. ; Eletrodinâmica; 3ªed., Editora Pearson Education, 2011.

KENNEDY T. J., ODELL M. R.L. **Engaging Students In STEM Education**, Science Education International Vol. 25, Issue 3, 2014, 246-258, disponível em <http://www.icasonline.net/sei/september2014/p1.pdf>

PILLING, Sergio; VI – **Integração Numérica**; acesso em 10 de março de 2018 [https://www1.univap.br/spilling/CN/CN\\_Capt6.pdf](https://www1.univap.br/spilling/CN/CN_Capt6.pdf)

VEIT, Elaine Ângela; **Modelagem computacional no Ensino de Física; 2005**; Acesso em 09 de março de 2018 Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/cref/ntef/SNEF\\_RIO/Modelagem\\_computacional\\_no\\_Ensino\\_de\\_Fisica\\_XVI\\_SNEF.pdf](http://www.if.ufrgs.br/cref/ntef/SNEF_RIO/Modelagem_computacional_no_Ensino_de_Fisica_XVI_SNEF.pdf)

## UMA REFLEXÃO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DAS PESQUISAS NO BRASIL SOBRE A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS: ESTADO DA ARTE

Débora Regina Soares de Oliveira<sup>a</sup>, Josefina Diosdata Barrera Kalil<sup>b</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Conceito Científico;  
Estado da Arte;  
Ensino de Ciências.

**E-mail:**

<sup>a</sup> [deborarsdo@gmail.com](mailto:deborarsdo@gmail.com)

<sup>b</sup> [josefinabk@gmail.com](mailto:josefinabk@gmail.com)

**Eixo Temático:**

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Vivemos um momento na Educação, de uma maneira geral, caracterizado por uma postura reflexiva e com inúmeras mudanças em processo. Dentro deste processo entendemos a importância de refletir sobre o que vem sendo pesquisado no Brasil sobre o tema Formação de Conceitos científicos no ensino de ciências, haja vista a grande importância deste tema. O processo de formação de conceitos ainda é um tema, que apesar de ser muito pesquisado, está longe de se esgotar, desta forma, este trabalho visa analisar o que vem sendo pesquisado no Brasil nos últimos sete anos sobre o tema, sendo feito então neste trabalho um levantamento do tipo Estado da Arte nas seguintes plataformas de dados: Periódicos da Capes, Google Acadêmico e BNDT. Dentre os trabalhos encontrados selecionamos aqueles que tinham relação direta com o tema e relevância para a nossa pesquisa. Esta pesquisa está inserida em nosso trabalho de dissertação de mestrado que encontra-se em processo.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo é resultado dos estudos realizados no decorrer do Mestrado acadêmico em Ensino de Ciências na Amazônia, pela Universidade do Estado do Amazonas, onde nos propomos a pesquisar o seguinte tema: O ensino de Ciências e a formação de conceitos científicos.

É indiscutível a importância deste tema para o ensino de Ciências e o entendimento que os conceitos científicos sejam trabalhados nas aulas de Ciências Naturais de forma contextualizadas para que haja uma efetiva aprendizagem, onde o conhecimento contribua para a compreensão do mundo e autonomia dos sujeitos em sociedade. Já que o conhecimento formal é sistematizado por meio da linguagem científica que é estruturada por conceitos, presume-se então que esse conhecimento formal só será construído e apreendido pelo aluno por meio da assimilação de conceitos científicos no processo ensino-aprendizagem.

Entendendo a relevância do tema, este trabalho busca mostrar o que as pesquisas no Brasil nos últimos sete anos têm indicado sobre a temática Formação de Conceitos Científicos no Ensino de Ciências.

Nesse entendimento, fomos buscar esclarecimento sobre o que são os conceitos científicos. Os conceitos científicos estão inseridos dentro da ciência formal, e por muito tempo teve como característica principal a prioridade do método – perspectiva científica – sobre a ontologia – perspectiva filosófica que se dedica ao estudo do ser (RABELLO, 2010). Quanto a isso, o autor afirma, que no início da ciência moderna, buscava-se caracterizar o conceito científico como uma simbologia criada pelo primado da exatidão e da consensualidade, onde as ciências naturais buscavam representar com exatidão os fenômenos da natureza.

Isso foi se modificando a partir da metade do século XIX, com a abertura às ciências humanas e aos estudos dos fenômenos sociais. “[...]Com essa ampliação de escopo, o conceito científico passou a ser apreendido, também, como um *constructo*, por possuir um significado construído intencionalmente à luz de um marco teórico e metodológico.” (RABELLO, 2010 p. 36).

Nesse entendimento, Ferreira (1999) explica, dentre as muitas acepções, que o termo conceito significa “representação de um objeto pelo pensamento, por meio de suas características gerais”, uma ideia, ou seja, a “representação mental de uma coisa concreta ou abstrata”, ou “os objetos de pensamento enquanto pensados”.

Se tomarmos o verbo definir, verificaremos que um dos seus significados se aproxima de conceito: “enunciar os atributos essenciais e específicos de (uma coisa), de modo que a torne inconfundível com outra”. No Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa conceito é a “representação mental de um objeto abstrato ou concreto, que se mostra como um instrumento fundamental do pensamento em sua tarefa de identificar, descrever e classificar os diferentes elementos e aspectos da realidade”. Para o termo ideia, a mesma obra registra: “representação mental de algo concreto, abstrato ou quimérico”. (GASPARIN, 2007)

Para Vygotsky (1987) conceito vai muito além disso, Conceito seria “um ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já estiver atingido o nível necessário” (VYGOTSKY, 1987, p. 71), sobre isso ele ainda afirma que um conceito é muito mais do que apenas a soma de determinados vínculos associativos formados pela memória, para ele, a partir das investigações experimentais concluiu que

la captación de la relación entre signo y significado, y la transición hacia el operar con los primeros, no resulta nunca un descubrimiento instantáneo o una

invención realizada por el niño... En realidad, éste es un proceso en extremo complejo que tiene "su historia natural" (sus comienzos y formas transicionales en los más primitivos niveles de desarrollo) y también su "historia cultural" (nuevamente con sus propias series de fases, su propio crecimiento cuantitativo, cualitativo y funciones, sus propias leyes y dinámica). (VYTOTSKY 1964, pg. 26)

Vygotsky (1964) aponta que os conceitos cotidianos e científicos fazem leituras distintas do mundo e que estando em posse apenas dos conceitos cotidianos, o sujeito é capaz de ver somente uma realidade imediata. Já com a apropriação dos conceitos científicos, o sujeito descobre o mundo, percebe a dinamicidade das realizações da humanidade numa visão tanto prospectiva como retrospectiva. Desta forma percebemos que conceito não é algo simples e apenas decorável como muitas vezes vemos em sala de aula, muito pelo contrário, ao trabalhar os conceitos científicos na escola estaremos trazendo uma gama de significados subjetivos que irão variar de um sujeito para outro, pois cada um terá uma história de vida diferente que de uma forma ou de outra influenciarão esse sujeito na sua aprendizagem.

Percebemos em nossa análise, que os conceitos científicos são muito mais do que meras definições prontas e acabadas, cristalizadas nos livros didáticos, elas tem um viés científico e cultural, sendo necessário um olhar crítico sobre eles para que haja um real entendimento, não apenas dos conteúdos aos quais eles fazem parte, mas principalmente à aplicabilidade desses conceitos.

## **2 METODOLOGIA**

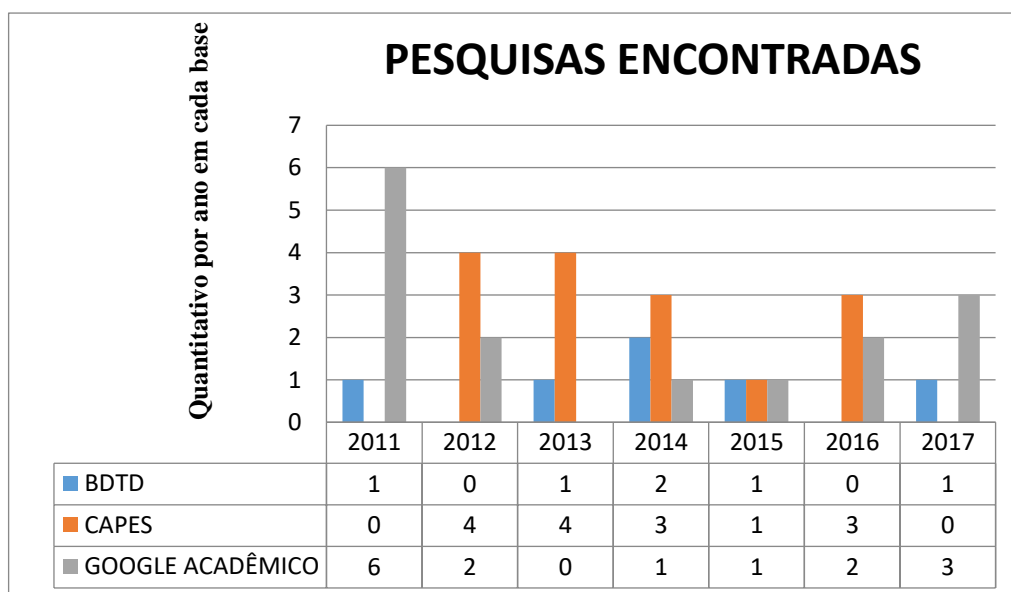
Vivemos um momento na Educação, de uma maneira geral, caracterizado por uma postura reflexiva e com inúmeras mudanças em processo. Essa postura reflexiva nos impulsionou a rever e analisar criticamente o que vem sendo produzido na área de Ensino de Ciências sobre a Formação de conceitos científicos e em buscar caminhos para o aprimoramento de nossa investigação de mestrado. Nesta perspectiva Fernandes e Neto (2007) afirmam que o “estado da arte” é o estudo onde os pesquisadores:

inventariam, sistematizam e avaliam a produção em determinada área do conhecimento e num período estabelecido. Tais estudos proliferaram em diferentes campos da pesquisa em educação na última década, ampliando e diversificando as contribuições das revisões bibliográficas sobre essa produção científica. Os trabalhos mencionados são de grande auxílio aos pesquisadores e professores da área, por descrever tendências, resultados, contribuições, lacunas e limitações, sinalizando temas e problemas para novas investigações, além de favorecer a realização de metapesquisas. (FERNANDES e NETO 2007, p. 02)

A pesquisa bibliográfica do tipo estado da arte se deu nas seguintes bases de dados: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Periódicos da CAPES/MEC e Google Acadêmico. Os descritores de busca utilizados na investigação foram: Formação de Conceitos Científicos + Ensino Fundamental. Por último definimos o período de recuperação de dados, que foi os últimos sete anos aproximadamente, ou seja, de 2011 à 2017.

Após a realização da pesquisa nos bancos de dados e triagem para retirar os duplicados, fez-se a leitura dos resumos dos 39 trabalhos encontrados, sendo quinze (15) na CAPES, quinze (15) no Google Acadêmico e nove (9) na BNDT. A seguir apresentamos tabela com os resultados encontrados, separados por ano e base de dados.

**Quadro 1** - comparativo de pesquisas encontradas no Estado da Arte



**Fonte:** OLIVEIRA (2018)

Após a leitura dos resumos, selecionamos somente dez (10) textos para fazermos a leitura integral, levando em consideração a relação direta com o tema e relevância para a pesquisa, sendo sete (07) artigos de periódicos e três (3) dissertações defendidas em 2013, 2014 e 2017.

Apresentamos a seguir uma reflexão sobre os documentos selecionados, e para isto delimitamos três parâmetros para análise dos textos: a) O que o trabalho contribui para nossa pesquisa; b) O que o trabalho trouxe de diferente; c) O que pode ser aprofundado ou agregado em nossa investigação.

Em nossa análise percebemos quatro tópicos principais em que os trabalhos encontrados estão ancorados, gerando assim quatro pontos de análise: 1. A importância dos conceitos científicos no ensino de Ciências; 2. O papel do Professor de ciências para o Processo



de formação de conceitos científicos. 3. Metodologias para o ensino de conceitos científicos; e o último tópico 4. Correntes filosóficas que abordam o processo de formação de conceitos científicos. Desta forma optamos por apresentá-los dentro desses eixos.

Neste artigo, iremos abordar apenas os dois primeiros tópicos, fazendo um recorte do que encontramos em nossa pesquisa e em como elas contribuíram para a apropriação da temática pesquisada.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 A importância dos Conceitos Científicos no ensino de Ciências.***

O primeiro trabalho analisado que diz respeito à importância que os conceitos científicos têm para o Ensino de Ciências intitula-se “*A formação de conceitos científicos: Reflexões a partir da produção de Livros Didáticos*” (LIMA et alia 2011). O trabalho apresenta reflexões que buscam orientar a produção de texto didático de ciências, encorajando os estudantes a desenvolverem conceitos científicos fundamentais. Lima et al se apoiam em Vygotsky e Bakhtin para afirmar que os sentidos das palavras não se limitam aos glossários, mas fundamentalmente ao seu uso no contexto social. A pesquisa apresentou exemplos, tirados dos livros didáticos, de estratégias elaboradas com a intenção de se estabelecer pontes entre os sentidos pessoais, presentes no cotidiano dos sujeitos, e os conceitos científicos, com significados mais consolidados.

Neste trabalho examinaram o processo de formação e desenvolvimento de conceitos científicos apoiados em suas experiências como autores de textos didáticos de ciências, como professores de ciências nos níveis Fundamental, Médio e Superior e como formadores de professores. Quanto ao tema apontam que a importância por eles atribuída à formação de conceitos não é considerada como meta única da educação em ciências. Ao contrário, entendem que o aprendizado de conceitos em ciências não pode ser dissociado de outras metas curriculares, como: “aprender os procedimentos de produção de conhecimento em ciências (por meio de investigação orientada e da argumentação baseada em evidências) e aprender sobre a relação ciência-tecnologia-sociedade.” (LIMA et alia 2011, p. 856).

Na análise do livro didático afirmam que se basearem essencialmente das contribuições de Vygotsky (*A construção do Pensamento e da Linguagem* - 2001) e Bakhtin (1981, 1997a, 1997b) nas seguintes perspectivas, Vygotsky (2001) auxiliando na compreensão do processo de internalização dos conceitos espontâneos e científicos como uma prática social intencionalmente planejada e mediada pedagogicamente e Bakhtin (1997a) orientando a

atenção para a natureza ideológica dos signos que transitam em contextos sociais específicos, afirmam que “a formação de conceitos científicos na escola se dá por meio de processos dialógicos estruturados a partir de sujeitos que ocupam lugares diferentes e historicamente referenciados pelos significados atribuídos aos conteúdos do currículo.” (LIMA et alia 2011, p. 856)

Lima et alia (2011) aponta que ainda hoje na educação a prática tradicional e corrente no ensino de ciências consiste em apresentar várias definições, seguidas de alguns exemplos, e uma profusão de exercícios, com pouca ou nenhuma variação entre eles, para a fixação dos conteúdos apresentados. Nessa lógica se estabelece um mecanismo de transferência de conhecimentos prontos, sistematizados e cristalizados por meio da apresentação de definições.

Apontam ainda que a memorização de uma definição correta não garante a compreensão das muitas relações nela envolvidas. Afinal, a aprendizagem de conceitos é algo muito mais complexo do que uma simples proposição de definições consagradas em textos didáticos, em notas de aulas e glossários.

O texto contribui ao afirmar 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. Desta 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 alia 2011, p. 858). Ou sejam os conceitos são ferramentas que usamos para nos comunicar com o mundo e agirmos nele.

Os autores compartilham com MORTIMER (2000) a ideia de que “...aprender ciências implica entrar em um mundo que se apresenta com uma linguagem própria, bem como tomar consciência das diferenças e das relações entre as linguagens da ciência e outras formas de falar e compreender o mundo.” (LIMA et alia 2011, p. 859). Nesta perspectiva concluímos que aprender conceitos é um processo complexo, lento e inacabado, já que os conceitos como vimos, vão sendo revisados e ampliados e da mesma forma que esses conceitos mudam ao longo da história da ciência, os sentidos que construímos a respeito deles também sofrem mudanças. Para eles “...entende-se por sentidos os modos pessoais de compreender ou se apropriar de um conceito, enquanto os significados são os sentidos que se estabilizam com o tempo, fruto de uma construção e acordo coletivos.” (LIMA et alia 2011, pg. 859).

Para concluir, depois de apontar como a formação de conceitos científicos é lenta e complexa, assinalam a necessidade de uma abordagem curricular recursiva com idas e vindas, variação de contextos, aprofundamentos e complexificação de situações a serem abordadas e

relacionadas. Aponta, além disso, para a necessidade de se fazer escolhas sobre o que ensinar e sobre as ênfases a serem dadas.

O próximo texto analisado que discute a importância dos conceitos científicos no ensino de ciências intitula-se “*O conhecimento dos estudantes do ensino fundamental I sobre funções vitais de animais e plantas*”, (CASTRO e BEJARANO, 2012) onde os pesquisadores tentam responder a seguinte questão: como se dá a compreensão dos alunos para a relação entre os nutrientes e o crescimento de animais e plantas e a interação de funções entre os órgãos vitais destes seres vivos e a descrição que eles fazem para compreendê-los. Na análise dos dados da pesquisa, Castro e Bejarano (2012) apontam que os estudantes do ensino fundamental apresentam predominantemente os conhecimentos livrescos e erros conceituais no tocante à temática alimentação e crescimento das plantas, quanto às respostas dos alunos sobre os conceitos referentes às funções vitais das plantas os autores apontam que “...o assunto fragmentado no livro didático não contribui para que o aluno, através da mediação do professor, faça uma leitura integrada com os fatores relacionados... Por isso, as respostas das crianças... tendem a ser fragmentadas e finalísticas” (CASTRO e BEJARANO, 2012, p. 7).

A pesquisa mostrou que as aulas aplicadas contribuíram para o avanço do conhecimento dos alunos no que diz respeito aos conhecimentos espontâneos e escolares em relação aos conceitos de funcionalidade de seres vivos que antes não existiam ou eram apenas do senso comum.

O texto apresentou um diferencial no sentido da pesquisa ter sido feita com todas as turmas do ensino fundamental da instituição, do 1º ao 5º ano, com o intuito de comparar os níveis de abstração dos conceitos científicos nas diferentes séries, podendo desta forma ter uma visão ampliada do fenômeno. O que acreditamos que pode ser aprofundado com nossa pesquisa é o fundamento teórico para explicar os resultados encontrados, já que no texto encontramos pouca discussão com os epistemólogos que tratam do tema.

O último texto dentro deste eixo se intitula “*O Processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva Vigotskiana e a formação do Pedagogo para o Ensino de Ciências.*” (BOTELHO, 2017). O trabalho estudou o processo de desenvolvimento dos conceitos científicos em crianças do ensino fundamental, anos iniciais – 1º ao 5º ano – tomando como base a teoria de Vygotsky.

O trabalho propôs discutir a relação existente entre o desenvolvimento cognitivo infantil e a formação do pedagogo para o Ensino de Ciências, para isso foi feita uma análise qualitativa de três cursos de Licenciatura Plena em Pedagogia onde se buscou parâmetros para avaliar se na formação desses docentes existe um real embasamento teórico epistemológico

para compreender como a mente da criança funciona e como ela aprende ciências, já que nesta fase escolar encontramos o estágio mais básico dos conteúdos curriculares de Ciências.

Durante todo o desenvolvimento do trabalho vemos uma grande preocupação em relacionar 3 grandes eixos: o Ensino de Ciências, o Desenvolvimento Intelectual de Conceitos Científicos pelo sujeito e a formação do pedagogo visando aos dois eixos anteriores. A pesquisa se concentrou em analisar como se dá o processo de ensino e aprendizagem de Ciências na fase escolar inicial – fase esta, em que segundo o autor se desenvolve a base do desenvolvimento e da aprendizagem de conceitos científicos.

Aponta ainda que compreende-se que “... o Ensino de Ciências é, por natureza, dependente do desenvolvimento de Conceitos Científicos, uma vez que a formação de conceitos é resultado da interpretação da natureza feita pela própria Ciência.” (BOTELHO 2017, p. 106). Desta forma, para o autor, cabe à formação universitária do professor proporcionar a compreensão desse processo complexo e só assim, tendo se apropriado deste conhecimento e junto aos conteúdos e técnicas, será possível desenvolver um ensino de ciências que valorize os conceitos científicos nos primeiros anos de escolaridade, de modo a preparar com eficiência, abrangência e autonomia o aluno dos Anos Iniciais para os conteúdos seguintes do percurso acadêmico.

### ***3.2 O papel do Professor de ciências para o Processo de formação de conceitos científicos.***

Neste tópico selecionamos três (3) textos que falam diretamente sobre o papel do professor no processo de formação dos conceitos científicos em sala de aula, sendo o primeiro texto intitulado “*Mediação pedagógica e a formação de conceitos científicos sobre hereditariedade*” (PEDRANCINI et alia 2011) os autores iniciam afirmando que estudos têm revelado 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), desta forma propõem na pesquisa analisar a formação de conceitos sobre o mecanismo da hereditariedade antes, durante e após a mediação pedagógica, pautada nas interações discursivas.

O trabalho mostra as reflexões realizadas, principalmente na academia, que tem se voltado para o resgate da escola como referencial na assimilação de conhecimentos científicos de modo a permitir a compreensão e a transformação da sociedade. Afirmam ainda, que por conta do interesse em resgatar o papel do ensino e do professor, muitos pesquisadores e

educadores tem se utilizado das teorias sociointeracionistas, principalmente a Teoria Histórico Cultural.

Assinalam a importância da mediação pedagógica para a aquisição de conceitos científicos e pontuam 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).

O trabalho sinaliza ainda, que os principais motivos que impedem a aprendizagem de conceitos e processos biológicos se encontram em um ensino que desconsidera as concepções prévias dos alunos, reduzindo sua ação à reprodução de conteúdos fragmentados e desassociados de sua vida cotidiana afirmando que o “ensino só tem sentido, porém, se for organizado de forma a promover a aprendizagem nos alunos e, conseqüentemente, o desenvolvimento das capacidades psíquicas: memória, atenção, percepção e raciocínio...” (PEDRACINE et alia 2011, p. 111).

Outro fato que nos chamou a atenção no trabalho foi a respeito de uma atividade realizada durante a pesquisa, quando no intuito de investigar o que os alunos sabiam sobre o *mecanismo da hereditariedade*, a professora utilizou a figura que representava a obra *Operários* da artista Tarsila do Amaral, para elaborar uma situação-problema sobre Hereditariedade fazendo perguntas aos alunos e tentando descobrir o que eles sabiam sobre o tema.

Após várias indagações, onde surgiram conceitos como DNA, cromossomos, genótipo e células, a autora destaca que, embora os alunos utilizassem esses conceitos correlacionando-os à ideia de transmissão das características hereditárias, ainda não haviam se apropriado realmente deles de modo a possibilitar a generalização. Quanto a isso afirmam que:

As respostas dos alunos neste diálogo são características do estágio por complexo de formação do conceito de DNA, uma vez que eles conseguiram correlacionar este conceito aos de cromossomo, genótipo e célula, mas não demonstraram um entendimento abstrato de cada termo empregado. (PEDRANCINI, CORAZZA e GALUCH 2011, p. 123)

Concluíram então que esses alunos não haviam se apropriado desses conceitos, mas somente da palavra, o que lhes permitia apenas repetir os termos em sua memória, caracterizando assim um verbalismo vazio de significado. Essa constatação nos faz refletir que os conceitos não podem ser formados por meio da apreensão de esquemas verbais sem sentido para os alunos, pois “[...] um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos

formados pela memória [...] é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização [...]” (Vygotsky, 2001a, p. 246).

Pedracine et alia (2011) concluem que na pesquisa pôde-se verifica como o processo de formação de conceitos é complexo e longo, e que ao final das atividades organizadas e desenvolvidas em sala de aula, muitos estudantes ainda não haviam alcançado as fases finais de elaboração dos conceitos científicos referentes ao tema *hereditariedade*.

O próximo texto tem por título “*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*” (SCHROEDER, 2013) apresenta uma experiência didática sobre o estudo dos répteis com alunos do sétimo ano do ensino fundamental sob a perspectiva da Teoria Histórico Cultural do Desenvolvimento.

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.” (SCHROEDER 2013, p. 130). Assim, concorda com o pensamento vygotskyano, de que a colaboração sistemática entre o professor e o aluno é que proporcionara o amadurecimento das suas funções psicológicas superiores e conseqüentemente o seu desenvolvimento intelectual.

Para o autor “Cabe à escola o papel fundamental de promover um deslocamento do estudante, imerso nas situações cotidianas e das informações perceptuais imediatas do senso comum, para um modo de pensar distinto do pensamento cotidiano, tendo como referência as características da ciência.” (SCHROEDER 2013, p. 132), apresentando como diferencial três questões cruciais para a formação conceitual, baseado em Vygotsky e nos estudos de Oliveira (2005), sendo a primeira, o papel dos conceitos na libertação dos sujeitos do seu contexto perceptual imediato, apontando que a abordagem histórico-cultural dá à palavra um papel fundamental na organização e classificação do real e dá à escola o papel de instituição organizada socialmente e responsável pelas mudanças que irão levar o sujeito do pensamento abstrato ao pensamento teórico.

Isto precisa acontecer “...por meio dos signos, entre eles, a linguagem e outros mecanismos semióticos. O que se propõe é um aumento do controle do sujeito sobre si mesmo, da auto-regulação e da transcendência em relação ao mundo da experiência imediata”. (SCHROEDER 2013, p. 132-133).

A segunda questão proposta por Schroeder (2013) diz respeito aos conceitos como elementos de um complexo sistema de inter-relações, onde estes não são vistos como elementos

isolados, mas sim como uma rede de significados que de alguma forma constituem as conjecturas do sujeito, ou seja, são as suas representações. Afirma ainda que para Vygotsky “...a palavra – ou o conceito – não é um elemento estático, mas está sendo continuamente transformado, conferindo um aspecto dinâmico ao conjunto das teorias que o sujeito comporta.” (SCHROEDER 2013, pg.132-133).

A terceira e última questão aponta que os conceitos não são elementos estáveis que pertencem ao sujeito, mas sim o resultado das construções conjuntas de significações, ou seja, os conceitos são construídos e reconstruídos continuamente num determinado contexto social entre sujeitos que interagem entre si, interação esta que é mediada pelos signos, pelo conhecimento e por outros instrumentos semióticos, objetivando uma construção coletiva de significados.

Segundo ele, 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).

Schroeder (2013) conclui afirmando 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.

O próximo texto analisado foi a dissertação intitulada: “A Construção de Conceitos Científicos no estudo do tema “Origem da Vida”” (GRIMES, 2013), e teve como objetivo geral compreender, a partir de conceitos espontâneos, como se dão os processos de construção de conceito científico pelos estudantes nas aulas de Biologia, no estudo do tema “Origem da Vida”. A investigação se deu em uma escolar de Ensino Médio em Santa Catarina e utilizou para a análise dos dados a matriz Histórico-Cultural proposta por Vygotsky, utilizando-se das seguintes categorias de análise: a) Conhecimentos Científicos; b) Amplificadores Culturais; c) Interações Discursivas; e d) Articulação entre Pensamento e Linguagem.

A pesquisa contribui ao apontar as dificuldades existentes nos ambientes educativos, destacando que nem sempre a prática está em harmonia com a teoria, reflete ainda sobre a problemática encontrada pelos docentes ao ensinar Ciências Naturais, quando estes, na maioria das vezes, baseiam seus processos de ensino a partir daquilo que aprenderam nos seus cursos

de formação, ou seja, centralizados apenas na transferência de informações e geralmente encontram grandes dificuldades em perceber os links possíveis entre as diferentes áreas do conhecimento, tendo como único referencial programático o livro didático e sendo extremamente dependentes dele.

Ainda sobre os professores Grimes (2013) afirma que estes utilizam poucas metodologias adequadas à aprendizagem e poucos recursos de ensino, e quando o fazem, apresentam dificuldades em administrar as situações de ensino.

Além da crítica às práticas pedagógicas dos professores, Grimes (2013) aponta também um outro lado da realidade desses profissionais ao afirmar que os professores enfrentam diariamente situações que afetam significativamente o seu trabalho pedagógico: a carência de espaços adequados e de recursos de ensino para as aulas de Ciências, uma carga horária extremamente pesada que não abre espaço para o planejamento, para reflexões entre os pares e muito menos para um atendimento mais personalizado das carências e necessidades dos estudantes e ainda o excessivo número de alunos em sala de aula.

Desta forma destacamos que apesar de todos os desafios encontrados no cotidiano escolar, o professor, ao ensinar Ciências Naturais, tem como papel indispensável ressaltar o saber histórico e provisório dos estudantes, bem como mobilizá-los na construção e significação do saber científico, em vez de limitar a aprendizagem a um processo de mera repetição de informações.

Grimes (2013) afirma que no ambiente escolar os processos de ensinar juntamente com os processos de aprendizagem e desenvolvimento dos conceitos científicos possibilitam a construção de uma cultura científica nos sujeitos, com a intenção de fazê-los chegar à compreensão "... dos fenômenos biológicos, das questões ambientais, dos mecanismos de produção de conhecimento e tecnologia...levando em consideração o ambiente tecnológico, social e natural, bem como, a função e ação humana em cada ambiente" (GRIMES 2013, p. 26)

Desse modo, Grimes (2013) afirma que para que ocorram os verdadeiros processos de construção de conhecimento na educação básica, é essencial que os processos de memorização não predominem sobre os processos de compreensão, tendo em vista que, os estudantes não conseguem utilizar adequadamente os conceitos que são meramente memorizados em sala de aula e, muito menos, nas atividades cotidianas, e concluiu apontando que a aprendizagem sem significação não possui aplicabilidade para os estudantes.

Como resultados da investigação, GRIMES (2013) aponta que foi possível perceber que os estudantes, assim como o Professor, não abandonaram completamente suas formas mais primitivas de pensamento, como o pensamento por Complexos. Concluiu-se também que o



ensino e a aprendizagem da temática em sala de aula se caracteriza como de extrema complexidade e dificuldade, visto que aspectos culturais, religiosos, existenciais e afetivos estão diretamente envolvidos na construção dos conceitos científicos.

#### **4 CONCLUSÃO**

Após análise do levantamento feito no estado da arte, dentro deste recorte de nossa pesquisa percebemos dois aspectos importantes para nossa reflexão:

1) O conteúdo trabalhado: Apesar das pesquisas indicarem a grande importância dos conteúdos de ciências naturais para a formação integral do sujeito, elas também apontam que ainda hoje se estabelece um mecanismo de transferência de conhecimentos prontos, sistematizados e cristalizados por meio da apresentação de definições, onde os conteúdos são apresentados com pouca ou nenhuma contextualização com a vivência do sujeito, desvalorizando assim o que Vygotsky chama de Conceitos espontâneos (Vygotsky 1987) que para ele fazem ligação direta com os conceitos científicos.

2) O professor de ciências: Entende-se que o docente, além de precisar dominar o conteúdo que será trabalhado na disciplina, precisa avaliar os processos psicológicos envolvidos na aprendizagem, permitindo assim atingir um ensino que possibilite a apropriação e construção de conceitos científicos no aluno e para isso entendemos que precisa ter conhecimento aprofundado das teorias psicológicas que estudam este processo, algo que infelizmente ainda não tem sido valorizado nos cursos de formação.

Nesta perspectiva, entendemos a importância tanto do conceitos científicos dentro dos conteúdos curriculares de Ciências Naturais, bem como do preparo do professor de ciências para trabalhar esses conteúdos de forma a transformar esses conteúdos em conhecimento adquirido pelos estudantes.

#### **REFERÊNCIAS**

**BOTELHO, Rafael. O processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos nos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva vigotskiana e a formação do pedagogo para o ensino de ciências.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2017.

**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.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo; NETO, Jorge Megid. **Pesquisas sobre o estado da arte em Educação em Ciências: uma revisão em periódicos científicos brasileiros**. VI ENPEC 2007 – disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p623.pdf>. Acesso em jan. 2018.

GASPARIN, J. L. **A Construção dos Conceitos Científicos em sala de aula** (No Prelo). In: Nádia Lúcia Nardi. (Org.). Educação: Visão Crítica e Perspectivas de Mudança. 1ed. Concórdia - SC: EDUNC - editora da Universidade do Contestado -SC, 2007, v. 1, p. 1-25.

GRIMES, Camila. **A construção de conceitos científicos no estudo do tema “Origem Da Vida”**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau. Centro de Ciências da Educação, Blumenau, 2013.

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.

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.

RABELLO, Rodrigo. **A contribuição da história dos conceitos científicos à ciência da informação: dimensões categórico-abstratas e analítico-casuais**. Ci. Inf., Brasília, DF, v. 39 n. 3, p. 35-46, set./dez., 2010.

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.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamiento y lenguaje**. Buenos Aires, Editorial Lautaro, 1964. 181 págs. (tradução argentina)

\_\_\_\_\_ **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores**. Grijalbo, Barcelona 1979. pp. 87-158.

\_\_\_\_\_ **Estudio del desarrollo de los conceptos científicos en la edad infantil. Obras escogidas, Tomo II**. 1993. Editorial Pedagógica, Madrid, pp. 181-286.

## O MÉTODO HIPOTÉTICO DEDUTIVO NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA PRÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO TEMA TRANSPIRAÇÃO DAS PLANTAS.

Débora Regina Soares de Oliveira<sup>a</sup>, Gelcimara de Lima Nobre<sup>b</sup>, Lúcia Helena Soares de Oliveira<sup>c</sup>,  
Cirlande Cabral da Silva<sup>d</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06.08.2018

**Aceito:** 30.08.2018

**Palavras chave:**

Método Hipotético Dedutivo;  
Ensino de Ciências;  
Prática docente;

**E-mail:**

<sup>a</sup> [deborarsdo@gmail.com](mailto:deborarsdo@gmail.com)

<sup>b</sup> [gelcimara\\_nobre@hotmail.com](mailto:gelcimara_nobre@hotmail.com)

<sup>c</sup> [oliveiralucia63@hotmail.com](mailto:oliveiralucia63@hotmail.com)

<sup>d</sup> [cirlandecabral@gmail.com](mailto:cirlandecabral@gmail.com)

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o  
ensino de Ciências e Matemática

**ISSN 2527-0745**

### RESUMO

O presente trabalho apresenta uma aula experimental desenvolvida na disciplina Instrumentação para o Ensino de Ciências, ministrada no Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia/UEA. Este trabalho objetivou destacar que o Método Hipotético Dedutivo (MHD) é uma ferramenta muito útil no ensino no campo das ciências ambientais, já que ele permite desfazer ideias incorretas acerca dos fenômenos observados ou questionados. De acordo com o MHD toda investigação então nasce de algum problema prático/teórico sentido. É ele que dirá o que é relevante ou irrelevante pesquisar e quais os dados que devem ser selecionados. Esta seleção exige então uma hipótese, que são a conjectura e/ou suposição, que servirá de guia ao pesquisador. A metodologia utilizada foi uma Sequência Didática, seguida de experimentação com materiais manipuláveis. A investigação teve como premissa o seguinte questionamento: É possível utilizar este método de pesquisa no ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental? Portanto, apesar de o método hipotético-dedutivo ser pouco utilizado em práticas educacionais no Ensino de Ciências, o resultado encontrado nessa aula experimental demonstrou que a possibilidade de adaptar experimentos em geral para este método é válido, no entanto, é importante que o docente tenha uma boa compreensão do método para que possa dirimir as possíveis dúvidas e nesse processo o aluno tenha suas hipóteses elucidadas de acordo com o conhecimento científico.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo é resultado do trabalho final da disciplina Instrumentação para o Ensino de Ciências, ministrada no Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia, onde nos foi proposto elaborar uma aula utilizando o Método Hipotético Dedutivo (MHD) para o Ensino Fundamental na disciplina Ciências Naturais. Nosso objetivo foi elaborar uma sequência didática do conteúdo curricular: Respiração das Plantas, do 7º ano do Ensino

Fundamental utilizando o MHD e aplicá-lo na turma do mestrado que estava fazendo a disciplina de Instrumentação. O texto se divide em Referencial Teórico, onde trazemos os conceitos básicos sobre o MHD e teóricos que abordam o mesmo, e resultados alcançados, onde trazemos a metodologia da aula aplicada com as discussões suscitadas no início e ao final da mesma. Após aplicar a aula com a turma podemos chegar à conclusão que se houver um planejamento organizado é possível sim utilizar o MHD em sala de aula no Ensino Fundamental e que este é um método muito interessante para estimular o pensamento científico e crítico, pois possibilita pensar além dos fatos aparentes dos conteúdos curriculares.

## 2 METODOLOGIA

Neste trabalho a metodologia utilizada como análise foi o Método Hipotético Dedutivo. Podemos destacar que esse método (MHD) é uma ferramenta muito útil no ensino no campo das ciências ambientais, já que ele permite desfazer ideias incorretas acerca dos fenômenos observados, como por exemplo, o funcionamento da natureza. Para Bunge (1974a:70-72), as etapas desse método são: a) Colocação do problema: reconhecimento dos fatos; descoberta do problema e formulação do problema, b) Construção de um modelo teórico: seleção dos fatores pertinentes e invenção das hipóteses centrais e das suposições auxiliares, c) Teste das hipóteses, d) Adição ou introdução das conclusões na teoria: comparação das conclusões com as predições e retrodições; reajuste do modelo e, caso o modelo não tenha sido confirmado, sugestões para trabalhos posteriores. Como resultado, as ideias incorretas são eliminadas, e a ideia que sobreviver a esse processo de descarte é considerada provisoriamente “verdadeira” (Popper, 1975).

Um ponto fundamental no Método Hipotético Dedutivo é o Problema, toda pesquisa tem origem num problema para o qual se procura uma solução, através de tentativas (conjecturas, hipóteses, teorias) e eliminação de erros, ele surge em geral de conflitos frente a expectativas e teorias existentes. Popper em sua obra *Conjecturas e refutações* afirma:

“Meu ponto de vista é de (...) que a ciência parte de problemas; que esses problemas aparecem nas tentativas que fazemos para compreender o mundo da nossa ‘experiência’ (‘experiência’ que consiste em grande parte de expectativas ou teorias, e também em parte em conhecimento derivado da observação – embora ache que não existe conhecimento derivado da observação pura, sem mescla de teorias e expectativas)” (POPPER s.d.:181).

Conforme Lakatos e Marconi (2003):

A primeira etapa do método proposto por Popper é o surgimento do problema. Nosso conhecimento consiste no conjunto de expectativas que formam como que uma moldura. A quebra desta provoca uma dificuldade: o problema que vai desencadear a pesquisa. Toda investigação nasce de algum problema teórico/prático sentido. Este dirá o que é relevante ou irrelevante observar, os dados que devem ser selecionados. Esta seleção exige uma hipótese, conjectura e/ou suposição, que servirá de guia ao pesquisador. (LAKATOS & MARCONI 2003, p. 97).

De acordo com o MHD toda investigação então nasce de algum problema prático/teórico sentido. É ele que dirá o que é relevante ou irrelevante pesquisar e quais os dados que devem ser selecionados. Esta seleção exige então uma hipótese, que são a conjectura e/ou suposição, que servirá de guia ao pesquisador. Entramos então em outro ponto crucial no MHD, as Hipóteses ou Conjecturas. Elas têm dois papéis na investigação: propor explicações dos problemas abordados e também guiar a tomada de dados, elas se aperfeiçoam quando se tornam mais simples, quantitativas e gerais. Para Lakatos e Marconi (2003),

Se a hipótese não supera os testes, está falseada, refutada, e exige nova reformulação do problema e da hipótese, que, se superar os testes rigorosos, está corroborada, confirmada provisoriamente, não definitivamente como querem os indutivistas (LAKATOS & MARCONI 2003, p. 98).

Hipótese é diferente de problema e diferente de objetivos, podemos defini-la como um enunciado de relacionamento entre variáveis, uma relação de causa e efeito objeto da verificação empírica (experimentação ou observação naturalista), ou seja, uma resposta provisória. Ela precisa ter coerência lógica e suporte teórico (atualização e experiência), ser uma proposição testável, explicação ou solução provisória para o problema; necessita ter clareza e simplicidade e estar relacionada a técnicas disponíveis, além de ser simples e clara. Einstein afirmou: “O sábio, entre várias hipóteses, escolhe sempre a que lhe parece menos complexa”, verossímil, pertinente e verificável experimentalmente (PONTES, 1998 *apud* LAKATOS & MARCONI 2003).

O terceiro momento do processo investigatório é o que chamamos de Falseamento, de acordo com Marconi e Lakatos (2003):

Nesta terceira etapa do método hipotético-dedutivo, realizam-se os testes que consistem em tentativas de falseamento, de eliminação de erros. Um dos meios de teste, que não é o único, é a observação e experimentação. Consiste em falsear, isto é, em tornar falsas as conseqüências deduzidas ou deriváveis da hipótese. Quanto mais falseável for uma conjectura, mais científica será, e será mais falseável quanto mais informativa e maior conteúdo empírico tiver. (LAKATOS & MARCONI 2003, p. 98).

Popper afirma que “É verificando a falsidade de nossas suposições que de fato estamos em contato com a realidade” (POPPER, 1975b, p. 331).

Caso a hipótese não seja comprovada pelos testes, ela estará superada, ou seja, será falseada. Sendo assim, será preciso uma nova reformulação do problema e da hipótese. Caso os testes e experiências confirmem a hipótese, ela estará corroborada, quer dizer, corroborada provisoriamente, já que ela poderá ser superada em um eventual outro estudo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 A questão do método

Muito além das relações entre objeto e sujeito presentes no conhecimento científico, existe também uma enorme discussão sobre a função do método na construção do conhecimento científico. O Método seria o conjunto de normas que possibilitariam a mediação entre a realidade concreta e a teoria. Para Bunge:

Método é um procedimento regular, explícito e passível de ser repetido para conseguir algo material ou conceitual. Método científico é um conjunto de procedimentos por meio dos quais são propostos os problemas científicos e, a seguir, são colocadas à prova as hipóteses científicas. (BUNGE, 1974).

Nos primórdios de sua consolidação, o método representa uma receita, uma técnica que, se seguida, levaria o pesquisador a um determinado resultado na elaboração do conhecimento científico. Sobre o Método Científico Popper afirma “... eu tenho tentado desenvolver a tese de que o método científico consiste na escolha de problemas interessantes e na crítica de nossas permanentes tentativas experimentais e provisórias de solucioná-los” (POPPER, 1975, p. 14).

O Método Científico é então uma sucessão de passos pelos quais se descobrem novas relações entre os fenômenos que interessam a um determinado ramo científico ou aspectos ainda não revelados de um determinado fenômeno. É através do método que novas conclusões são incorporadas. Paralelamente ao desenvolvimento do conhecimento, esta sistematização das atividades, entendida como método, também passou a evoluir e se transformar.

Temos então alguns pensadores que de alguma forma contribuíram para a consolidação do Método da maneira que conhecemos hoje (CONAN, 1987): Galileu (1564-1642) foi um precursor teórico do método experimental, quando contradizendo os ensinamentos de Aristóteles, preconizou que o conhecimento íntimo das coisas deveria ser substituído pelo conhecimento de leis gerais que condicionam as ocorrências. Sugeriu partir do particular para o geral (Indução) mas, com base na experimentação (Indução

Experimental); Francis Bacon (1561-1626), contemporâneo de Galileu, destaca serem essenciais a observação e a experimentação dos fenômenos reiterando que a verdade de uma afirmação só poderá ser proporcionada pela experimentação, ele desenvolve então o Método das coincidências constantes;

Descartes (1596-1650) propõe um processo que se afasta em essência dos anteriores. Em vez de usar inferência indutiva, utiliza a inferência dedutiva (do geral para o particular). A certeza somente poderá ser alcançada pela razão; Kall Popper então trouxe a proposta de Método Hipotético-Dedutivo, que o define um método que procura uma solução, através de tentativas (conjecturas, hipóteses, teorias) e eliminação de erros. Esse método pode também ser chamado de “*método de tentativas e eliminação de erros*”.

### ***3.2 O método hipotético dedutivo no ensino de ciências naturais***

Após trazermos alguns conceitos básicos sobre o MHD fazemos o seguinte questionamento: É possível utilizar este método de pesquisa no ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental? Essa foi a proposta da disciplina Instrumentação para o Ensino de Ciências, ministrada no Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia, propor uma aula utilizando o Método Hipotético Dedutivo para o Ensino Fundamental na disciplina Ciências Naturais.

Segundo o PCN de Ciências Naturais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) deve-se 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, a escola ainda continua na prática da acumulação de informações e em contextos poucos significativos para o aluno (PCN v.04, 1998).

Nesta 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, 2000).

Pensando nessa possibilidade, na disciplina Instrumentalização para o Ensino de Ciências, ministrada pelo Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, uma das propostas que recebemos, enquanto educandos, foi apresentar para a turma uma aula utilizando o método hipotético-dedutivo. Este método não é comumente utilizado em sala de aula no ensino fundamental, tampouco em sequências didáticas, porém não significa que seja impossível o docente utilizá-lo em suas práticas, mas este processo exige pesquisa e compreensão do método para então planejar e adaptar este método ao conteúdo curricular desejado.

O método hipotético-dedutivo surgiu na ciência através das críticas do autor Sir Karl Raymund Popper sobre as discussões que havia entre os métodos indutivos versus dedutivos. Segundo Popper (1975), a ciência é hipotética e provisória, e não um conhecimento definitivo. Marconi e Lakatos (2003, p.95) afirmam que o método de Popper pode ser chamado também de “método de tentativas e eliminação de erros”. O método hipotético-dedutivo consiste em se perceber problemas, lacunas ou contradições no conhecimento prévio ou em teorias existentes.

### ***3.3 Aplicação do MHD em uma aula de ciências sobre o tema Transpiração das Plantas***

Fundamentados nestes estudos percebemos então a possibilidade de aplicar este método em uma aula sobre o tema “A transpiração das plantas”. O primeiro passo então foi elaborar um roteiro. Ao elaborar um roteiro utilizando o método hipotético-dedutivo, o primeiro ponto a se pensar deve ser em um problema. Com isso, chegamos a um questionamento: “Por que é importante que os estudantes conheçam o processo de transpiração das plantas, no Ensino de Ciências? A partir dos problemas, lacunas ou contradições, são formuladas conjecturas, soluções ou hipóteses.

Iniciamos então, nossa aula as 08h e 30 minutos, distribuindo o roteiro para a turma, apresentando a seguinte hipótese sobre o assunto da aula: “A transpiração dos vegetais é um processo que ocorre quando a planta absorve água”. Salientamos que a hipótese no método hipotético-dedutivo deve sempre ser uma afirmação, essas, por sua vez, são testadas no que Popper (1975) chamou de técnica de falseamento.



Com a hipótese formulada, foi possível então pensarmos no objetivo do nosso experimento que consistiu em investigar a transpiração de uma folha de vegetal. Antes de iniciarmos o experimento de fato, na prática docente é importante ouvirmos o que os estudantes sabem sobre o tema abordado, pois é comum que alguns estudantes do ensino fundamental tenham algum conhecimento prévio sobre a transpiração das plantas. Ao fazermos uma sondagem antes de iniciarmos alguns afirmaram que “já viram uma planta suando através de gotinhas de água nas folhas” (Estudante 1, 2017).

Após apresentarmos a hipótese, objetivo e ouvirmos os conhecimentos prévios dos estudantes, iniciamos o experimento de fato. Cada estudante com o roteiro em mãos, estes foram convidados a se organizarem ao redor de uma mesa contendo os materiais que utilizaríamos. Estes foram os materiais:

- Copos de vidro;
- Copos de plástico;
- Pote de vidro;
- Saco plástico;
- Peça quadrado de papel cartão com furo no meio (previamente elaborado pelo docente por medida de segurança);
- Jarra com água;
- Folha com pecíolo (“haste”) firme;
- Peça de galho com folhas;
- Massinha de modelar;

A partir deste momento, os estudantes foram organizados em duplas e iniciamos o passo a passo com os procedimentos do experimento. Um dos princípios do MHD é o relacionamento entre variáveis, desta forma foram formulados três tipos de experimentos para comparação: Um com copos de vidro, um com copos de plástico e um com um pote de vidro e sacola plástica.



**Figura 1:** Arranjos montados pelos alunos  
**Fonte:** D. Oliveira (2017)

Para o experimento com os Copos de vidro e de plástico os procedimentos foram os seguintes:

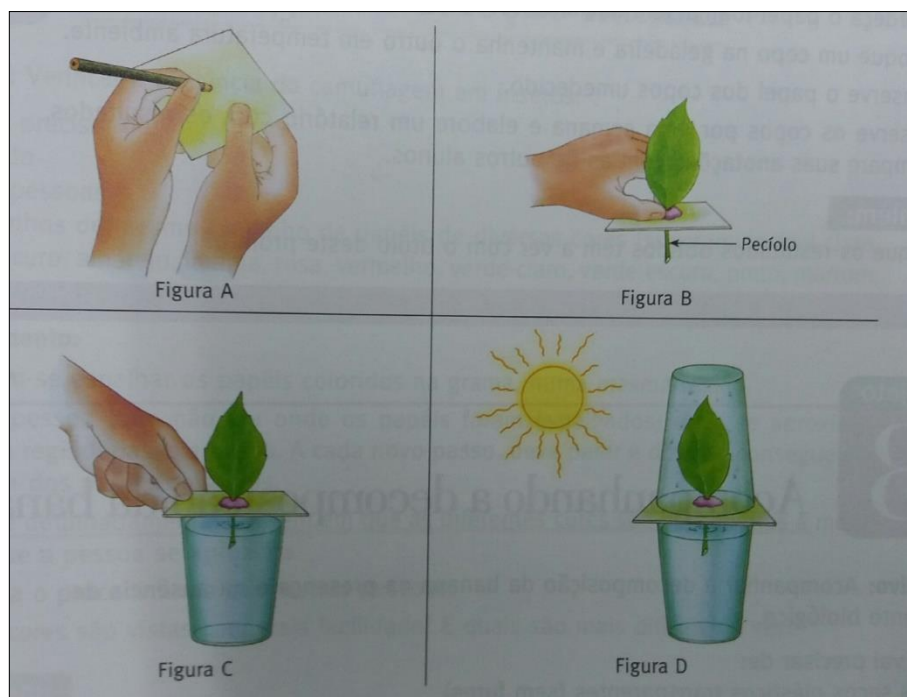
**Procedimento 1:** Foi solicitado que os estudantes empurrassem o pecíolo da folha, através do furo no pedaço de papel cartão (cerca de 4cm abaixo do cartão, evitando encostar a folha no cartão).

**Procedimento 2:** Em seguida, pegue a massa de modelar e pressione contra o cartão em volta do pecíolo (Figura B).

**Procedimento 3:** Encha os copos com água e posicione o cartão com a folha no topo do copo, de modo que o pecíolo fique mergulhado na água (Figura C).

**Procedimento 4:** Coloque o copo vazio sobre o cartão, de modo a cobrir a folha (Figura D).

**Procedimento 5:** Deixe os conjuntos sob iluminação natural por algum tempo.



**Figura 2:** Ilustração do passo a passo de procedimentos do experimento

**Fonte:** Livro Ciências Naturais 6º ano

Para o experimento com o pote de vidro e a sacola plástica os procedimentos foram os seguintes:

**Procedimento 1:** Foi solicitado que os estudantes empurrassem o pedaço de galho com folhas através do furo no pedaço de papel (evitando encostar a folha no cartão).

**Procedimento 2:** Em seguida, pegue a massa de modelar e pressione contra o cartão em volta do galho (Figura B).

**Procedimento 3:** Encha o pote de vidro com água, coloque o galho da planta e feche o vidro com o saco plástico.

**Procedimento 4:** Deixe os conjuntos sob iluminação natural por algum tempo.

Precisamos informar que antes de iniciarmos a aula, foi colocado um arranjo do mesmo modelo sob iluminação natural, às 07h e 30 minutos da manhã, para caso o tempo exposto com os estudantes não fosse suficiente para o início da transpiração, já termos um experimento mais adiantado para observar.

Após este momento os estudantes foram conduzidos para a área externa do prédio, e instruídos a deixar os conjuntos sob iluminação solar, enquanto retornavam à sala para uma aula teórica-expositiva sobre o método hipotético dedutivo.

Após a aula teórica-expositiva, decorridos exatamente 34 minutos, os estudantes foram convidados a retornar à área externa do prédio, buscar seus conjuntos de experimentos trazê-los à sala para então fazer suas observações e conclusões e cumprir assim o último procedimento.

**Procedimento Final:** Depois de algum tempo observe o copo de cima. Observe também o saco plástico do pote.



**Figura 3:** Arranjo com o copo de vidro e arranjo com saco plástico após exposição à luz solar  
**Fonte:** D. Oliveira (2017)

Neste momento iniciamos a etapa do método hipotético-dedutivo, denominada de falseamento, que consiste no teste da hipótese proposta. De acordo com Popper (1975), o falseamento pode ser feito, dentre outras formas, através de experimentação ou análise de estatísticas. Após analisados os resultados, são avaliadas as conjecturas, soluções ou hipóteses previamente elaboradas, que podem ser reputas (rejeitadas) ou corroboradas.

Começamos, então, a interrogar sobre o que os estudantes perceberam com o experimento. O primeiro questionamento do roteiro pede que os estudantes tentem explicar o que aconteceu no copo de cima e no saco plástico. Tivemos a seguinte resposta de uma estudante: “*Dentro da folha ela já tem líquido, e devido ao sol ela evaporou, não por causa da respiração, mas foi evaporação do líquido que já tem na folha*” (Estudante 1, 2017).

Com a explicação elaborada pela Estudante 1, observamos que a mesma tem a percepção de que houve uma evaporação do líquido contido na folha. Neste momento realizamos uma intervenção a partir da fala da estudante explicando que o conteúdo da transpiração das plantas está relacionado com o ciclo da água e com a fotossíntese. Para que

ficasse mais claro que o processo que ocorreu não foi somente a evaporação, mas sim a transpiração, exemplificamos o caso de uma planta que não é regada. Se uma planta transpira diariamente e a quantidade de água que a mesma perdeu não é repostada, ela murcha até chegar ao ponto que fique sem vida.

Outro questionamento que fizemos foi se as gotículas (suor) sobre as folhas foram decorrentes da água ao qual a folha estava em contato ou da água contida na folha. A Estudante 1 respondeu que essas gotículas são decorrentes das duas formas. Isso demonstra que existe a clareza pelo processo que ocorreu na folha, onde a folha sugou uma quantidade de água, essa água ficou em seu corpo e com a estrutura que manteve o experimento abafado, foi possível visualizarmos a transpiração.

Houve uma discussão geral da turma sobre se a folha iria transpirar da mesma forma caso ela não estivesse em contato diretamente com água. Esclarecemos que esta dúvida que foi gerada pode ser uma outra hipótese para uma segunda fase deste experimento, caso a hipótese inicial venha ser refutada.

Em outro questionamento, perguntamos sobre qual a relação que os estudantes observaram no experimento com o ciclo da água. Com isto tivemos a seguinte resposta da Estudante 2 “ela estava líquida e depois passou para o estado gasoso, ela evaporou”. Então completamos a resposta da estudante afirmando que quando a água da planta estava no estado gasoso e devido ao ambiente do experimento estar fechado, não tendo como a água evaporar pelo ar, então ela novamente volta do estado gasoso para o líquido, ficando suas gotículas expostas sobre a folha e sobre o material do experimento pelo lado interno.

Ao retirarmos os copos de cima dos experimentos sugerimos que estes passassem de mãos em mãos pelos estudantes para que estes tocassem, cheirassem e sentissem a temperatura das folhas, com isto foi possível a percepção da ação do sol sobre a folha pois estas estavam aquecidas. Sendo assim, outras hipóteses foram surgindo de acordo com o que foi observado no processo, tais como: “as plantas só transpiram se houver calor” (Estudante 3, 2017), “as plantas têm cheiro” (Estudante 4, 2017).



**Figura 4:** Alunos fazendo a atividade

**Fonte:** D. Oliveira (2017)

Observando as diferenças entre os três tipos de arranjos que elaboramos percebemos a seguinte diferença entre eles: nos arranjos que foram tapados com o copo plástico e com saco plástico, foi mais visível a presença da transpiração, já no arranjo que foi coberto com copo de vidro a visibilidade de transpiração foi menor, o que atesta que o tipo de material utilizado, sendo estes com maior ou menor capacidade de condução de calor, influencia na frequência e na quantidade de transpiração das plantas.

Finalizando este experimento, voltamos em nosso roteiro para lermos novamente nossa hipótese: “A transpiração dos vegetais é um processo que ocorre quando a planta absorve água”. Questionamos aos alunos se esta afirmação era verdadeira ou falsa, e por unanimidade, a turma respondeu que era verdadeira, sendo então esta hipótese corroborada neste estudo.

Ao realizamos qualquer experimento utilizando o método hipotético-dedutivo, devemos iniciá-lo e finalizá-lo com a leitura da hipótese, pois, todo o intuito investigativo será em função da hipótese em questão.

#### **4 CONCLUSÃO**

Apesar de o método hipotético-dedutivo ser pouco utilizado em práticas educacionais no Ensino de Ciências, aulas como esta demonstra que há a possibilidade de adaptar experimentos em geral para este método, para isto é importante que o docente tenha uma boa compreensão do método para que o rumo do estudo não adentre outras metodologias e não confunda o entendimento dos estudantes.

A vantagem do método proposto está exatamente na tentativa de eliminação de erros, e durante o processo é comum surgirem dúvidas, problemas e outras supostas hipóteses, o que

faz com que haja a possibilidade de eliminação de hipóteses equivocadas, onde o docente é quem irá direcionar os estudantes à uma compreensão correta acerca de conhecimentos científicos.

Nesta 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. Desta forma o ensino nos espaços educativos deve ser uma prática planejada pedagogicamente. Todavia, se o educador percebe que seu trabalho com o ensino não está alcançando o aluno, pois o ato de ensinar pode não ser o mesmo ato de aprender do aluno, este educador deve então analisar que ferramentas poderiam ser utilizadas além das que já utiliza e quais poderiam ser modificadas num processo de repensar a prática buscando a efetividade nesse processo.

Concluimos então que o Método Hipotético Dedutivo, se usado com planejamento e disposição por parte do professor, é uma ferramenta útil para práticas educacionais no ensino de Ciências não só no Ensino Fundamental, mas em qualquer nível de estudo.

## REFERENCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BUNGE, Mário. *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: SigloVeinte, 1974a. CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação**, Ijuí, Editora da Unijuí (6. ed. reimpressão 2014) 2000.

CONAN, C. A. **História Ilustrada da Ciência (III)**. Rio de Janeiro: J. Zahar Editores, 1987. MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 5. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 2003.

PONTES,

POPPER, Karl S. *A lógica da pesquisa científica*. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1975a. \_\_\_\_\_. *Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária*. São Paulo: Itatiaia: EDUSP, 1975b.

\_\_\_\_\_. *Conjecturas e refutações*. Brasília: Universidade de Brasília, s.d.

## A EPISTEMOLOGIA DE LARRY LAUDAN E SUAS INTERFACES COM A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Tânia Maria Cortêz de Medeiros <sup>a</sup>, Lúcia Helena Soares de Oliveira <sup>b</sup>, José Camilo Ramos de Souza <sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Práxis.

Formação de Professor.

Ensino de Ciências.

**E-mail:**

<sup>a</sup> taniamariacortez19@gmail.com

<sup>b</sup> oliveiralucia63@hotmail.com

<sup>c</sup> jcamilodesouza@gmail.com

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O presente artigo faz uma reflexão sobre a epistemologia de Larry Laudan e suas interfaces com a Experimentação no Ensino de Ciências. Neste trabalho, busca-se discutir os principais conceitos da teoria, a resolução de problemas empíricos e conceituais e tradições de investigação, visto que, a ciência quando bem trabalhada, ajuda alunos a encontrarem respostas para muitos de seus questionamentos relacionados a problemas científicos, bem como, os auxilia no desenvolvimento de seu raciocínio lógico e na compreensão de fatos, fenômenos físicos, químicos e biológicos. A metodologia desenvolvida buscou uma abordagem qualitativa, com levantamentos bibliográficos dos estudiosos dessa epistemologia. Laudan aponta que a ciência desde os seus primórdios, encontra-se em constante transformação e que por esse motivo, não é imutável, incontestável ou mesmo definitiva. Defende que as teorias denotam caráter provisório, pois em determinado contexto histórico responderam peremptoriamente aos problemas propostos e em períodos históricos posteriores demonstraram-se incompatíveis, necessitando de modificações imprescindíveis para o progresso científico.

## 1. INTRODUÇÃO

No âmbito da pesquisa educativa em Ciências no qual este trabalho está inserido, o termo epistemologia, é empregado para fazer referência às ideias sobre a Ciência e o a construção do conhecimento científico.

A Ciência proporciona diversas concepções epistemológicas que permitem aos que investigam a construção do conhecimento, estabelecerem uma relação entre o contexto educacional e as teorias que contribuem para progresso científico. Nesse sentido, é interessante entender sobre o termo epistemologia, que se refere ao estudo da produção do conhecimento.

Como pontuam Bocato e Kiouranis (2013) o termo epistemologia refere-se a uma área da filosofia que lida com os problemas filosóficos relativos à crença e ao conhecimento. Estuda a origem, a estrutura, os métodos e a validade do conhecimento sendo também



designada de filosofia do conhecimento. Ainda, segundo as mesmas autoras ressaltam que, se relaciona também com a metafísica, a lógica e o empirismo, pois avalia a consistência lógica da teoria e a coerência dos fatos.

Bocato e Kiouranis (2013) apontam que observada a proeminência e abrangência da natureza da ciência torna-se imperativo compreender suas contribuições para o ensino de ciências. Visando estabelecer caminhos mais definidos para uma abordagem mais contextualizada e sistematizada dos conhecimentos científicos escolares, os quais são transpostos por meio de intensas traduções do conhecimento científico escolar.

Quando há referência a epistemologia das ciências, está se tratando dos pensadores, que se preocuparam em investigar como se constrói o conhecimento de natureza científica. Dentre esses estudiosos, Larry Laudan merece um olhar mais aprofundado sobre sua teoria.

A relevância desse estudo está no fato de a teoria de Laudan possuir uma visão pragmática em relação aos demais epistemólogos das ciências, apontando que o progresso científico está baseado na resolução de problemas, tanto de natureza empírica, quanto conceitual.

Neste processo, nos questionamos qual é a interface entre a epistemologia de Laudan, o Ensino de Ciências e sua relação com a experimentação? Para responder a esses questionamentos foram elaborados três objetivos: compreender os principais conceitos da epistemologia de Larry Laudan, identificar quais são as interfaces entre os conceitos dessa teoria, o Ensino de Ciências e quais são suas relações com a experimentação no processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, este artigo pretende promover uma reflexão acerca da efetivação das teorias de Larry Laudan, suas interfaces com o Ensino de Ciências e suas relações com a experimentação no Ensino de Ciências. Mediante ao exposto, é interessante se analisar um pouco mais sobre a vida, obra e teoria desse epistemólogo.

## **2. METODOLOGIA**

As reflexões apresentadas neste trabalho foram suscitadas a partir da análise da obra de Larry Laudan “O progresso e seus problemas” na disciplina de História da Filosofia da Ciência em Educação em Ciência<sup>1</sup>, estabelecendo uma relação entre as teorias de Landan, Ensino de Ciências e Experimentação.

---

<sup>1</sup> Curso de Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPGEEC da Universidade do Estado do Amazonas - UEA

O percurso metodológico dessa investigação foi ancorado na abordagem qualitativa, que como pontua Creswell (2010) a pesquisa qualitativa é uma pesquisa interpretativa, com o investigador tipicamente envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes.

Utilizou-se ainda, a pesquisa bibliográfica, que conforme Vergara (2000), é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído, principalmente, de livros, artigos científicos e é importante para o levantamento de informações básicas sobre os aspectos direta e indiretamente ligados à nossa temática.

Outros autores que dão sustentação teórica a pesquisa bibliográfica são Lakatos e Marconi (2001, p. 183), quando afirmam que a pesquisa bibliográfica:

[...] abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, materiais cartográficos, etc. [...] e sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto [...].

Para alicerçar nossa investigação Gil (2008), esclarece que a pesquisa bibliográfica pode ser entendida como um processo que envolve nove etapas que são: escolha do tema; levantamento bibliográfico preliminar; formulação do problema; elaboração do plano provisório de assunto; busca das fontes; leitura do material; fichamento; organização lógica do assunto e redação do texto.

Nessa fase da investigação, é fundamental que o pesquisador seja criterioso e saiba selecionar o material que melhor se adeque ao seu objeto de pesquisa, é necessário que essa seleção seja rigorosa, visando a qualidade do trabalho. Portanto, nessa pesquisa, houve um esforço para atender todas as premissas que uma pesquisa bibliográfica propõe, para tanto, esmerou-se na elaboração e concretização do artigo com base nesses requisitos.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 A epistemologia Larry Laudan***

Laudan nasceu em 1945 nos Estados Unidos. Formou-se bacharel em física pela Universidade de Kansas (1962) e em filosofia na Universidade de Princeton, no ano de 1965. Lecionou História e Filosofia da Ciência durante vários anos e em várias universidades. Atualmente é pesquisador em universidades mexicanas. Entre seus conceitos de destaque, estão a resolução de problemas empíricos e conceituais, as tradições de pesquisa e as teorias científicas. Suas principais obras são: Progresso e seus problemas; Ciência e Hipótese; Ciência e Valores e Ciência e Relativismo.

Segundo Batista (2005), Laudan é um filósofo da ciência que adere ao enfoque histórico iniciado por Thomas S. Kuhn e defende, que a solução de problemas cognitivos caracteriza a ciência. De acordo com sua visão, deve-se superar e evitar o irracionalismo e o relativismo exacerbados.

Essas breves descrições biográficas, podem esclarecer como Laudan chegou a ser um filósofo da ciência e epistemólogo contemporâneo, tornando-se um crítico ferrenho das pretensões da epistemologia cientificista, nos aspectos como o realismo epistemológico e a vinculação do progresso como o alcance da verdade.

Conforme Moreira e Massoni (2005) no entender de Larry Laudan (1945) os estudos sobre o desenvolvimento histórico da ciência têm mostrado que a ciência tem sido um empreendimento racional, porém associado a alguns aspectos persistentes, que são elencados de forma sucinta:

- a) Não acumulativo;
- b) Não se refutam teorias por suas anomalias;
- c) Mudanças e controvérsias são resolvidas conceitualmente, muito mais que empiricamente;
- d) Os princípios da racionalidade vão mudando com o tempo;
- e) A regra é a existência de teorias rivais, tal que a evolução das teorias é uma atividade comparativa.

Para que a filosofia da Ciência seja exequível, todos esses aspectos necessitam ser levados em consideração.

Consideram-se nesta pesquisa, portanto, relevantes as teorias de Laudan (2011), as quais aceitam o chamado naturalismo normativo, onde diferenças entre ciência e não ciência perdem o sentido. Desta forma, sugere-se um modelo voltado para a evolução da ciência, considerando os contextos históricos em que ocorreram. Acredita-se que as teorias de Laudan (2011), corroboram para a superação da visão reducionista que os alunos possuem sobre Ciência.

Esse epistemólogo conforme nos chamam atenção Moreira e Massoni (2005), propõe que o objetivo da ciência é produzir teorias eficazes na resolução de problemas, ou um modelo científico por resolução de problemas. Observam ainda que, para ele há dois tipos de problemas: os empíricos e os conceituais.

Laudan, chama a atenção para a questão da resolução de problemas:

A abordagem aqui assumida não deve implicar que a ciência “Nada mais é” que uma atividade de solução de problemas. A ciência tem uma ampla variedade de objetivos, assim como os cientistas individualmente têm inúmeras motivações: a ciência visa a explicar e controlar o mundo natural; os cientistas buscam (entre outras coisas) a verdade, a influência, a utilidade social e o prestígio [...]. A abordagem, porém, sustenta que a visão de um sistema de solução de problemas propicia a esperança de apreender o que é mais característico na ciência do que qualquer outro quadro (LAUDAN, 2011, p.18).

De acordo com Moreira e Massoni (2005), para ele a eliminação de problemas conceituais se constitui num progresso e, dessa forma, é possível que ocorra substituição de teorias com confirmação empírica por outras menos confirmadas, sob a condição que esta última resolva as dificuldades conceituais relevantes.

Conforme Laudan (2011), os problemas empíricos são de três tipos:

- Problemas não resolvidos (potenciais): são aqueles que ainda não foram resolvidos por nenhuma teoria;
- Problemas resolvidos (efetivos): Refere-se a problemas reais que foram satisfatoriamente resolvidos por uma teoria;
- Problemas anômalos: São os problemas reais que não foram resolvidos pela teoria em questão, mais que foram resolvidos por uma teoria

O progresso científico efetivamente ocorre quando os problemas não-resolvidos por uma teoria ou anômalos são transformados em problemas resolvidos. Deve-se perguntar então quantos problemas determinada teoria resolveu e quais anomalias ela enfrenta. Esta questão torna-se uma ferramenta de fundamental importância para a avaliação comparativa entre teorias científicas (LAUDAN, 2011).

Segundo Ostermann e Prado (2005), quanto aos problemas anômalos, tais anomalias são provenientes de dúvidas acerca da teoria em questão. No entanto, não é imprescindível que a teoria seja descartada ou abandonada. A resolução dos problemas empíricos não resolvidos e anômalos não evidenciam a mesma autoridade em todos os casos, ponderando que certos problemas demonstram maior importância que outros.

Laudan (2011), ainda nos chama atenção para outros tipos de problemas, que são os problemas conceituais, definidos como aqueles apresentados por uma teoria. Que são divididos em dois tipos: Os problemas internos e os problemas externos.

Os problemas internos ocorrem quando uma teoria se torna inconsistente, autocontraditória ou quando existe alguma ambiguidade ou circularidade na mesma. Os externos referem-se a que acontece entre teorias, ou seja, a inconsistência de uma perante a

outra. Ou quando, a aceitação de uma torna relativamente pequena a aceitação da outra (LAUDAN, 2011).

Ao propor um modelo centrado na resolução de problemas, Laudan afirma que a resolução de problema empírico ou conceitual resulta necessariamente no progresso científico. Desta forma, a finalidade da ciência está em, ampliar ao máximo a esfera de problemas empíricos solucionados, subtraindo a quantidade de problemas anômalos e conceituais.

Conforme pontuam Ostermann e Prado (2005), esta subtração resulta em progresso somente se, a sucessão de teorias científicas em um domínio resulta em um grau crescente de efetividade na resolução de problemas.

Na visão do autor um problema empírico principia de uma forma trivial, isto é, a partir de qualquer questão que nos é contestável e necessita de uma explicação. Deste modo, Laudan utilizando-se do conceito de “Tradição de pesquisa”, buscando compreender a natureza e o progresso dessas explicações.

As **tradições de investigação** são as metodologias, as técnicas que perduram através da mudança de teorias e estabelecem o que existe de continuidade (MOREIRA e MASSONI, 2005, p. 32).

Portanto, nessa perspectiva Laudan:

[...] defende que a coexistência de tradições de investigação rivais e de teorias rivais é uma regra para o avanço da ciência, em oposição a Khun que defende a existência de um único paradigma na fase de ciência normal, cuja fronteira é a revolução científica. Entende que as confrontações dialética (MOREIRA e MASSONI, 2005, p. 32).

Deste modo, as tradições de investigação são normativas e não necessariamente explicativas e averiguáveis em relação às teorias que constituem. Bocato e Kiouranis (2013), apresenta três funções significativas a serem ressaltadas:

- Determinar os limites de aplicação das teorias em uma determinada área;
- Proporcionar ideias como ponto de partida para a elaboração de futuras teorias que devem ser explicativas e verificáveis;
- Justificar de forma racional a existência de teorias científicas.

Como nos chamam atenção Bocato e Kiouranis (2013), mantém-se, neste sentido, o caráter evolutivo e histórico das tradições de investigação, por serem formuladas em um ambiente intelectual singular, podendo seu alcance de aplicabilidade evoluir, ser incrementado ou mesmo se degradar para dar lugar a novas tradições, finalizando seu ciclo com características completamente diferentes de quando despontaram como teoria.

Portanto, as observações reportam, ao fato que a teoria é consistente, porém passível de alterações, podendo modificar-se de uma forma completamente distinta das características iniciais que foi formulada, sendo que tais avanços ou degradações são necessários para o progresso científico. Desta maneira, segundo Laudan (2011), as teorias podem evoluir por aceitação, utilização, degeneração ou progressividade.

### ***3.2 Uma reflexão entre a teoria de Larry Laudan e o Ensino de Ciências.***

A ciência quando bem trabalhada, ajuda alunos a encontrarem respostas para muitos de seus questionamentos relacionados a problemas científicos, bem como, os auxilia no desenvolvimento de seu raciocínio lógico e na compreensão de fatos, fenômenos físicos, químicos e biológicos.

Portanto, Bocato e Kiouranis (2013), pontuam que as teorias de Larry Laudan sinalizam para a consolidação de um embasamento mais elaborado sobre a atividade científica. Possibilitando princípios significativos para preparação de aulas mais contextualizadas e sistematizadas sobre ciência com modelos de ensino mais eficientes. Fazendo com que os alunos, superem suas concepções ingênuas acerca da ciência.

Não existe um método único que contemple a atividade científica, cada pensador apresenta suas próprias concepções sobre ciência e seus critérios particulares de demarcação. Contudo, é essencial que o professor conheça a ideias destes filósofos com o objetivo de ampliar e aprimorar seus conhecimentos sobre a história da ciência.

Laudan (2011) remete a questão da necessidade de se ter, uma atitude receptiva a novas concepções e divergências em relação as teorias científicas, admitindo que a ciência não é algo estático, imutável ou definitivo, mas que está em constante transformação. Evitando dessa forma, o dogmatismo e proporcionando uma visão mais abrangente de ciência. Desta maneira, será possível compreender mais amplamente como acontece o progresso científico.

Corroboramos com Bocato e Kiouranis (2013), quando pontuam que diferentes concepções sobre a ciência resultam em posturas diferentes sobre o ensino de ciência. É perceptível que, filósofos contemporâneos da ciência divergem em muitos aspectos, no entanto, é consenso que todos rejeitem a concepção empirista-indutivista, a qual ainda é vigente dentro de escolas no ensino de ciências. Deste modo, acredita-se que o processo científico seja mais importante que o produto propriamente dito. Considerando que os resultados estão em constante transformação (MARTINS, 1999).

Então, uma forma de dialogar com a citação seria completar que o ser humano não é apenas agente de transformação, mas ser transformado pela natureza. Os objetivos para a disciplina de Ciências propõem conhecimentos que vão ao encontro da realidade cotidiana do aluno. Relacionando-os com a compreensão de mundo que o aluno pode ser capaz de fazer com os conhecimentos construídos dos conteúdos propostos. Concordamos com Carvalho (1998) quando afirma que o ensino somente se cumpre e merece este nome se for eficaz e fizer com que o aluno realmente aprenda.

### ***3.3 A teoria de Larry Laudan e a interface com a experimentação.***

Bocato e Kiouranis (2013), pontuam que para Laudan (2011), a ciência se encontra em constante transformação, não sendo imutável ou incontestável, salienta que as teorias apresentam um caráter provisório, pois em determinado contexto histórico responderam satisfatoriamente a problemas propostos em um dado momento histórico. No entanto, para outras gerações demonstrou-se inadequada, necessitando de mudanças indispensáveis para o progresso científico.

A concepção de ciências defendida por Laudan (2011), de que a ciência está em constante transformação, é a mesma compartilhada pela concepção investigativa/dialógica de experimentação, haja vista, essa visão também entende que a ciência não está pronta e acabada.

Portanto, Mattos, Kotowski e Wenzel (2015), sinalizam que a concepção de experimentação investigativa redimensiona o papel do professor, que necessita atuar como um facilitador do processo de ensino e aprendizagem, mediante a construção do conhecimento dos alunos, lançando mãos de perguntas pedagógicas que instiguem e mobilizem o pensamento dos alunos acerca de um fenômeno.

Concordamos com Silva e Zanon (2000, p.136), quando afirmam que “ de nada adiantaria realizar atividades práticas em sala de aula se esta não propiciasse o momento de discussão teórico-prática que transcendesse o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos”. Nesse sentido, a concepção investigativa de experimentação tem que envolver diálogo, questionamentos e sistematizações, bem diferente de uma visão positivista-indutivista de experimentação, que a entende somente como comprovação de uma teoria existente, sem questioná-la, tendo-a como certa e acabada.

Compactuamos com Hodson (1994), quando afirma que o ensino experimental tem que envolver mais reflexão do que atividades práticas. A experimentação não garante por si mesma, a obtenção de uma aprendizagem satisfatória, é necessário que o professor na hora da

elaboração de seu planejamento faça uma reflexão das atividades propostas para que não repasse aos alunos uma visão indutivista de ciência e pouco reflexiva das práticas experimentais.

De acordo com a Laudan (2011), se os problemas são o foco do pensamento científico, as teorias são seu resultado final. Corroboramos com Laudan (2011) quando em sua tese 1 afirma que a primeira e essencial prova de fogo para qualquer teoria é se ela oferece respostas aceitáveis a perguntas interessantes: em outras palavras, se oferece soluções satisfatórias a problemas importantes. Percebe-se que para ele não existe respostas definitivas ou mesmo verdadeiras.

Ainda segundo o mesmo autor, em sua tese 2, diz que:

Ao avaliar os méritos das teorias, é mais importante perguntar se constituem soluções adequadas a problemas significativos que perguntar se são “verdadeiras”, “corroborados”, “bem confirmadas” ou justificáveis de outra maneira dentro do quadro conceitual da Epistemologia contemporânea (LAUDAN, 2011, p. 21).

Desta forma, a experimentação contextual e objetiva, se dá por meio do diálogo, com o jogo de perguntas e respostas, buscando uma significação conceitual. Esse tipo de experimentação tem cunho mais investigativo, teórico-prático, numa maior relação com referenciais teóricos que norteiam e embasam essa concepção.

Conseqüentemente, as investigações vão além da manipulação e observação, elas têm de conduzir o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará a pesquisa as características de uma investigação científica.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio desta pesquisa pretendeu-se fazer uma análise epistemológica da teoria de Laudan e de suas interfaces com o Ensino de Ciências e sua relação com a experimentação, visando, desta forma, compreender a relação existente no processo de ensino e aprendizagem entre essas teorias.

Verificou-se que a epistemologia Laudaniana possibilita uma visão de Ciências voltada para a solução de problemas, tanto de problemas conceituais, quanto empíricos e que a mesma apresenta uma visão de caráter provisório e mutável de ciências.

Percebeu-se, que as concepções de Larry Laudan apontam para a consolidação do embasamento teórico mais elaborado sobre a atividade científica. Possibilitando, desta maneira, critérios para a construção de aulas contextualizadas e sistematizadas sobre ciências



com modelos de ensino e aprendizagem mais eficazes. Sobrepujando, visões simplórias e distorcidas sobre ciência.

Constatou-se que Laudan salienta a resolução de problemas empíricos e conceituais como cerne do desenvolvimento científico e resultado final para a elaboração de teorias. Pontua que o progresso da ciência perpassa pela resolução de problemas e que a troca de teorias científicas não é cumulativa e que teorias rivais podem coexistir

Portanto, a ciência está sempre à procura de teorias que possibilitem resolver a maior número dos problemas empíricos e diminuir os problemas conceituais. Pontuando que, o progresso científico ocorre quando novas teorias conseguem resolver mais problemas que suas antecessoras.

Não existe um método exclusivo que contemple a atividade científica, cada pensador apresenta suas próprias concepções sobre a ciência e seus critérios particulares de delimitação. No entanto, é necessário que o professor conheça as ideias destes filósofos com a finalidade de ampliar e aprimorar seus conhecimentos.

Nesta perspectiva, torna-se salutar conhecer as convergências e divergências acerca das teorias científicas, considerando que a ciência não é algo imutável, mas está em constante transformação.

Pela análise desenvolvida, foi possível perceber que a concepção de experimentação, no ensino, está diretamente vinculada concepção de Ciência. Que é uma visão em constante transformação, não neutra e que sofre mudanças com o passar do tempo, que a mesma compartilhada pela teoria de Laudan (2011), que acredita numa ciência pautada na constante transformação.

Portanto, ressaltamos que a epistemologia de Larry Laudan tem um imenso valor para o campo da ciência e conseqüentemente para o âmbito educacional, pois, compreender a resolução de problemas, implica em possibilidades de mudanças para o ensino e para suas estratégias, como é o caso da experimentação, na medida que podemos questionar a visão positivista de ciência.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, I. L. **Filosofia contemporânea da ciência: questões atuais e o conhecimento geográfico**. Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina – 20 a 26 de março de 2005 – Universidade de São Paulo. Publicado em 26 de mar. 2005. Disponível em: <[observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/.../Pensamientogeografico/01](http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/.../Pensamientogeografico/01)> Acesso em: 21 de mai. 2018.

BOCATO, Débora C. C. C.; KIOURANIS, N. M. M. **A epistemologia de Larry Laudan e suas implicações para o ensino de ciências**. ENIEDUC. Publicado em 14 jun. 2013. Disponível em: <www.fecilcam.br/anais/v\_enieduc/data/uploads/mat/.../mat03273624990> Acesso em: 21 mai. 2018.

CARVALHO, A. M. P. de (et al.). **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: São Paulo: Atlas, 2008.

HODSON, D. **Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio**: Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 12, n.3, 1994, p. 299-313.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAUDAN, L. **O progresso e seus problemas**. Rumo a uma teoria do crescimento científico. São Paulo: Unesp, 2011.

MARTINS, R. A. **O que é ciência do ponto de vista epistemológico?** Caderno de Metodologia e Técnica de Pesquisa. n. 9, p. 5-20, 1999.

MATTOS, A. P.; KOTOWSKI, L. D.; WENZEL, J. S. **A concepção de experimentação no ensino de ciências/química para professores em formação inicial e continuada**. Ciência em Tela. v. 8, n. 1, p.1-9, 2015.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. **Epistemologias do século XX**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa da Pós-Graduação em Ensino de Física, 2005.

OSTERMANN, F.; PRADO, S. D. **A Física Quântica como uma tradição de pesquisa**: Uma análise a partir da epistemologia de Larry Laudan. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Atas do V ENPEC- n. 5. 2005.

SILVA, L. H, ZANON. L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p. 120-153.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

## A INTERDISCIPLINARIDADE ATRAVÉS DO ENSINO DAS CIÊNCIAS CONTRIBUINDO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE UMA CRIANÇA SURDA EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DE PARINTINS

Bruna dos Santos Prata<sup>a</sup>, Francisca Keila de Freitas Amoedo<sup>b</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:**

**Aceito:**

**Palavras chave:**

Palavra 1; Ensino de ciências  
Palavra 2; criança surda  
Palavra 3. Interdisciplinaridade

**E-mail:**

<sup>a</sup> [brunaprata2011@live.com](mailto:brunaprata2011@live.com)

<sup>b</sup> [keilamoedo@hotmail.com](mailto:keilamoedo@hotmail.com)

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar, através do ensino das ciências, como se dá a forma interdisciplinar do processo de aprendizagem de uma criança surda no 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal na cidade Parintins. E com intuito de nos aprofundarmos na construção desse artigo, buscamos aporte teórico em Gadotti (2000), Martins (2006) e Sasaki (2003). Partindo dos estudos desses autores, trilhamos os caminhos metodológicos, através da pesquisa de natureza qualitativa, pois dá-se preferência à qualidade estudada; a abordagem utilizada foi a dialética, por meio observação participante e entrevista semiestruturada. No decorrer das oficinas pedagógicas, percebemos o quanto a interdisciplinaridade contribui no desenvolvimento dos estudantes. Por meio da fábula “A raposa e as uvas”, buscamos trabalhar ciências, geografia, história, matemática. Em ciências foram trabalhados os animais e as frutas; na matemática trabalharam as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão em forma de pequenos problemas que trazem o contexto da fábula. Estas atividades foram construídas, adaptadas em libras e português, fazendo com que todos pudessem apreender e socializar o conteúdo desenvolvido. Concluímos que o processo inclusivo acontece em partes, considerando que, iniciativas positivas vêm sendo viabilizadas, contudo a práxis pedagógica que envolve o ensino de ciências enquanto processo de aprendizagem interdisciplinar de alguns profissionais ainda requer uma melhor formação, principalmente no que se refere à adaptação das atividades pedagógicas com as crianças surdas, que dá-se através da libras e socializada como um elo de interatividade para que assim ocorra o processo de ensino e aprendizagem.

## 1 INTRODUÇÃO

Por meio de algumas oficinas pedagógicas executadas em uma escola municipal na cidade de Parintins, buscamos identificar se ocorre a interdisciplinaridade entre as disciplinas

no 5º ano do Ensino Fundamental e se o ensino das ciências contribui no processo de aprendizagem de uma criança surda no contexto educacional regular, pois sabemos que é preciso adequar os conteúdos escolares para as crianças com deficiência. Nesse caso, a criança surda.

O processo inclusivo vem gradativamente sendo discutido em todas as esferas, no entanto, entendemos que a inclusão precisa ser discutida com mais afinco nas escolas de forma interdisciplinar para que o processo inclusivo possa ser fortalecido no cotidiano da sala de aula, construindo assim um aprendizado significativo no desenvolvimento e habilidades das crianças surdas e ouvintes.

Assim, no contexto educacional onde as crianças surdas e ouvintes encontram-se no mesmo ambiente escolar, o currículo deve ser trabalhado através da interdisciplinaridade que o ensino das ciências nos permite trabalhar, envolvendo as atividades de ciências, matemática, língua portuguesa e demais disciplinas que compõem o currículo do 5º ano do Ensino Fundamental, para que os professores valorizem a interação na sala de aula e aos poucos incentivem a autonomia e o ser crítico de cada criança, independente da condição biológica, caracterizada erroneamente como deficiente ou incapaz.

Entendemos ainda que, se o processo inclusivo adentra todas as modalidades de ensino e as crianças uma vez estimuladas a trabalhar de forma interdisciplinar nas séries iniciais no Ensino Fundamental, posteriormente teremos uma base construtiva, onde nem uma disciplina ou professor serão vistos como melhor ou mais importante, mas todos estarão aprendendo de maneira igualitária, mesmo que cada criança surda ou ouvinte tenha seu ritmo próprio.

Algumas escolas, contudo, ainda colocam barreira em aceitar crianças com alguma deficiência e isso é decorrente nas escolas em que as matrículas são realizadas de modo tradicional, onde as filas se estendem e os pais ou familiares precisam estar dias e noites à espera para garantir a vaga em escolas próximas de suas residências e quando a criança apresenta alguma necessidade, distúrbio, ou deficiência acabam dificultando o acesso.

Tal fato talvez ocorra pela falta de formação ou despreparo profissional do professor que não se sente capaz de receber em sua sala de aula uma criança surda, uma vez que, quando lidamos com algo desconhecido ou não temos o preparo adequado, ficamos receosos e frustrados se não conseguimos deliberar a situação. Isso acontece com frequência com nós professores, pois lidamos com vários seres humanos que têm personalidades e caráter diferenciados justamente porque não somos seres iguais uns aos outros.

## **2METODOLOGIA**

No que se refere aos aspectos éticos que envolvem a pesquisa com crianças, solicitamos a autorização dos pais/ responsáveis e da escola para a realização dessa pesquisa. Essa autorização fez parte dos procedimentos metodológicos e que se constituem como elemento indispensável ao processo de realização de uma dada atividade seja esta investigativa ou interventiva.

Utilizamos a pesquisa qualitativa, pois segundo Bartunek (*apud* SEO, 2002, p.20), “é útil e necessário para identificar e explorar os significados dos fenômenos estudados e as interações, assim possibilitando estimular o desenvolvimento de novas compreensões sobre a variedade e a profundidade dos fenômenos sociais”.

O *locus* da pesquisa foi uma escola municipal de Parintins localizada em um bairro periférico, tendo como sujeito principal da pesquisa uma criança surda que a denominamos com o nome fictício Mel (10 anos), em uma turma de 32 crianças do 5º ano do ensino fundamental.

Com o intuito de identificar através do ensino das ciências de maneira e de forma interdisciplinar o processo de aprendizagem de uma criança surda no 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal na cidade Parintins, utilizamos nessa pesquisa a abordagem dialética que, segundo Lefebvre (1974, p. 34) é aquela em que o pesquisador “ao estudar uma determinada realidade, ele objetiva e analisa metodicamente os aspectos e os elementos contraditórios desta realidade”. A partir da dialética verificamos a contrariedade no discurso acerca da inclusão que, na verdade, em grande parte é apenas integração das crianças surdas no ensino regular, considerando que, no decorrer do processo de ensino as dificuldades são identificadas principalmente quando se é trabalhada as disciplinas de formar singular, ou seja, sem ligar uma a outra.

Assim, o autor enfatiza que, o pesquisador, numa conduta participante, partilha da cultura, das práticas, das percepções e experiências do sujeito da pesquisa; compreende e interpreta as ciências enquanto conhecimento, onde a libras, língua portuguesa, matemática e demais disciplinas possam dialogar.

Os procedimentos e técnicas de pesquisa surgem a partir da observação direta e entrevista semiestruturada, uma das técnicas mais utilizadas. Manzini (*apud* Triviños, 1987, p. 146), afirma que essa técnica “tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa”, nesse caso, bastante relevante para o processo da pesquisa. Outra técnica utilizada foi à observação participante que, segundo Gil (2002, p.48), “o pesquisador não ficará passivo e deve se dispor a viver / conviver no contexto observado”, ou seja, através dessa técnica podemos ter um contato direto com os sujeitos observados.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***3.1 A língua brasileira de sinais (Libras)***

Desde antiguidade os surdos passaram por várias perseguições e foram marginalizados por muito tempo, não tão distante. Assim, devido não terem uma linguagem como os outros, eles eram excluídos da sociedade e na maioria das vezes mortos, pois as pessoas da época, não aceitavam a comunicação por meio de gestos e não viam isso com bons olhos. No decorrer do tempo, esse processo foi sendo minimizado por iniciativa dos padres da igreja católica. No Brasil, os surdos só começaram a ter acesso à educação durante o Império, no governo de Dom Pedro II, que criou a primeira escola de educação de meninos surdos, em 26 de setembro de 1857, na antiga capital do País, o Rio de Janeiro. Daí foram surgindo pessoas que se interessavam pelo caso e que buscavam ajudar os surdos a ler, escrever, calcular e assim pudessem comunicar-se inicialmente através dos gestos. É importante frisar que nesta época o processo de exclusão ainda ocorria de forma bem segregada, pois muitas pessoas com deficiência ainda eram mantidas escondidas em suas famílias. Diante desse período Sasaki ressalta que:

[...] a exclusão ocorria em seu sentido total, ou seja, as pessoas portadoras de deficiência eram excluídas da sociedade para qualquer atividade, porque antigamente elas eram consideradas invalidas, sem utilidade para a sociedade e incapazes para trabalhar, características estas atribuídas indistintamente a todos que tivessem alguma deficiência. (SASSAKI 2003, P.30-31)

A partir da década 1980 iniciou-se pesquisa voltada para a educação de surdos e sobre a língua Brasileira de Sinais (Libras), oferecendo cursos para os professores que trabalhariam nessa área. No decorrer da história algumas pessoas se sobressaíram, pois lutaram pelos direitos que hoje os surdos conquistaram. O Instituto Nacional de Educação dos surdos (INES) é ainda hoje uma grande referência no nosso Brasil, pois atende surdos e é conhecido em qualquer lugar do país. A libras tornou-se oficialmente uma língua brasileira pela lei 10.436/ 24 de abril de 2002. A autora surda Strobel (2008, p.44) afirma que “[...] a língua de sinais é uma das principais marcas da identidade de um povo surdo”.

Em 1957 no Brasil a libras não era reconhecida. Mas Dom Pedro II trouxe HenestHuert um homem muito famoso que divulgou a libras depois de muito tempo e então foi criado o decreto 5.626 dezembro 2005. A libras têm sua estrutura gramatical diferenciada e nos é oferecida no ensino superior e nos cursos extras.

#### ***3.1.1 A Língua brasileira de sinais e a interdisciplinaridade***

No que se refere à interdisciplinaridade, podemos dizer que é a relação entre as disciplinas, no qual um assunto específico pode ser trabalhado em português, matemática, ciências, geografia, entre outros. Os estudantes compreendem de uma forma mais prática a relação entre as disciplinas se trabalhadas de maneira interligadas. Isso contribui no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, principalmente dos que têm problemas auditivos. Porém, na sua maioria das vezes, as disciplinas são trabalhadas de forma isolada dificultando a aprendizagem dos alunos surdos. Brasil (1997) afirma que o ensino de Libras nas escolas exige professores tradutores, interpretes de libras e a formação contínua de professores bilíngues para atuar no contexto educacional e em outros segmentos sociais.

Aristóteles escreveu que o homem é dotado de linguagem e que somente nós a utilizamos, devido à capacidade de pensar. Brasil (1997) ressalta que “o serviço de reabilitação oral desenvolvida por fonoaudiólogo tem como objetivo o desenvolvimento da oralidade, caso as pessoas surdas optem por aprender a se comunicar por meio do oralismo”. Rousseau (1978) afirma que a linguagem nos distingue de nações. Do mesmo modo é a comunidade surda, pois eles têm a precisão de se comunicar por meio de gestos e expressões, logo, a linguagem é assim, a forma humana de comunicação. Ainda segundo Brasil (1997), ressalta nos dados da Organização Mundial de Saúde, OMS, que 1,5% da população dos países em desenvolvimento tem probabilidade de ter problemas relativos à audição. Esse dado nos mostra que devemos nos precaver em relação algumas doenças que são causadoras da deficiência auditiva.

Entretanto, a língua é apoiada em regras gramaticais, não tão diferente do parâmetro da Libras e Sinais convencionalmente estabelecidos em conjunto de signos para codificar ou decodificar dados. Sabe-se que ao abordar a linguagem não há como não citar suas dimensões tais como: “A língua, é uma instituição social e um sistema, ou uma estrutura objetiva que existe com suas regras e princípios próprios, enquanto a fala é um ato individual de uso da língua” (CHAUÍ, 2008, p.153). Com isso, a pesquisa ganha novas perspectivas mediante ao domínio dos símbolos, da oralidade, gestos e escrita, levando em consideração a cultura, a vida e valores dos estudantes.

O uso da língua de sinais é uma característica identitária da maior importância. Os surdos organizados em comunidades consideram o uso da língua de sinais uma evidência de pertença à comunidade surda. A língua é uma atividade em evolução, assim como o é a identidade. (SÁ 2002, p. 130)

Desde a história os seres humanos tinham a necessidade de se comunicarem, principalmente para sua própria sobrevivência e hoje a preocupação dos familiares das crianças surdas em matricularem seus filhos nas escolas de ensino regular, para que desenvolvam suas capacidades e habilidades ainda é grande.

A maioria das crianças com deficiência possuem muitas aptidões para realizar alguma atividade, no entanto, muitas das vezes é ocultada essas competências na sala de aula e na sociedade. Brasil (1998) afirma que “80% das pessoas surdas do terceiro mundo não recebem nenhuma educação básica”. Isso é inquietante, uma vez que está em lei que a educação é um direito de todos, sem exceção.

### ***3.1.2 Ensino de ciências e interdisciplinaridade em sala de aula com uma aluna surda***

Na sala de aula do 5º ano em uma escola municipal na cidade de Parintins há uma estudante com deficiência auditiva. Desde o 1º ano ela teve uma auxiliar que lhe ajudava bastante nas atividades em sala de aula e ao mesmo tempo em que aprendia libras, a professora a estimulava aprender a leitura facial, o que possibilitou que ela fosse bem alfabetizada. Ao deparar novamente com a estudante no 5º ano em outra escola, observei que ela não tem uma interprete para lhe auxiliar na sala de aula. Na mesma sala também havia uma criança com D.I (Deficiência Intelectual), mas a estudante tinha assistência e às vezes a auxiliar tentava dar suporte a Mel juntamente com a professora da sala e os colegas quando ela apresentava dificuldades, porém isso não era suficiente.

É necessário, portanto, entender que a criança, enquanto estudante necessitava de alguém para lhe assistir continuamente durante o ano letivo, principalmente que dominasse a libras para melhor efetivação das atividades. Nestes termos, a libras deve ser priorizada no processo educacional da criança surda considerando a estrutura que a mesma apresenta dentro desse processo. Quadros, destaca que:

A língua de sinais é considerada língua natural e, conseqüentemente, compartilham uma série de características que lhes atribui caráter específico e as distingue dos demais sistemas de comunicação, por exemplo: produtividade ilimitada; criatividade; multiplicidade de funções de funções; arbitrariedade da ligação entre significante e significado e entre signo e referente. As línguas de sinais são, portanto, consideradas pelo linguístico legítimo, e não como um problema de surdo ou como uma patologia da linguagem. (QUADROS, 2006, p. 15-16).

A estudante tem uma boa socialização em sala, os colegas têm carinho e muita preocupação com a estudante. Observamos que ela conseguia transcrever corretamente os conteúdos do quadro branco para o seu caderno, mas quando ia responder as atividades de qualquer disciplina, principalmente da área de humanas (Língua-portuguesa, história, geografia e ciências) ou área de exatas percebíamos um pouco de dificuldade que Mel tinha em desenvolver os exercícios como as crianças ouvintes. Gadotti (2000, p. 224) ressalta que “a transdisciplinaridade na educação é entendida como a coordenação de todas as disciplinas e



interdisciplinar do sistema de ensino inovador sobre a base de uma axiomática geral, ética, política e antropológica”. Compreendemos o quanto o planejamento, a formação do professor/auxiliar e a interação Entre as disciplinas precisam acontecer para haver a reciprocidade no processo da educação.

Martins (2006, p. 19), diz que “possibilitar que os alunos especiais possam sentir-se integrados a escola, ‘aceitos e apoiados por seus pares e pelos demais membros da escola”, é de suma importância. E o mais impressionante ainda é que os seus colegas tentavam se comunicar com ela de várias maneiras; alguns já haviam aprendido alguns sinais, se sobressaiam e assim ajudavam Mel na maioria das vezes.

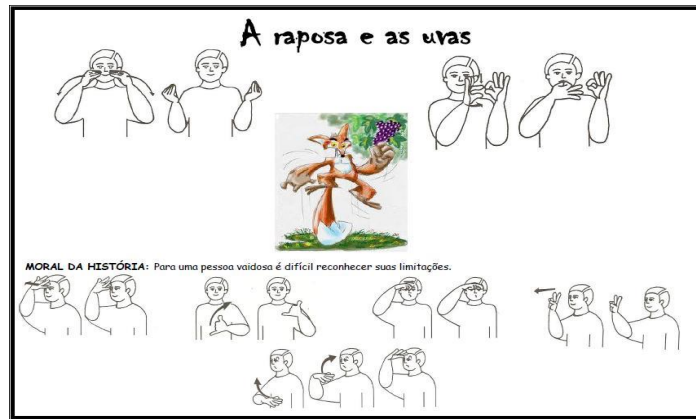


**Figura 1-**Atividade de matemática em branco.

**Fonte:** Prata (2017)

Quando a professora pedia as tarefas para a casa para corrigir em sala, as atividades vinham com frequência em branco, ou seja, a professora sempre perguntava a estudante Mel se ela havia mostrado a tarefa para a mãe ou pai, mas a criança não fazia nem uma expressão somente ficava olhando para a professora.

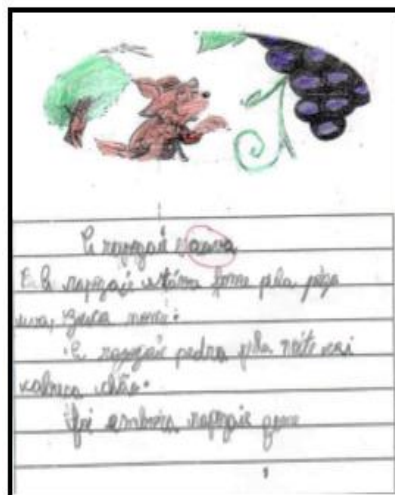
Na exposição da fábula da “A raposa e as uvas”, buscamos apresentar um slide com animações e daí lemos, pedimos para que lessem e depois escrevessem o que haviam entendido da história, uma das acadêmicas participantes da pesquisa, com facilidade em libras fazia os sinais para que a estudante entendesse a história narrada. Serra (2006, p. 33) diz que “[...] uma classe inclusiva é aquela que promove desenvolvimento do seu aluno e não apenas oferece a oportunidade de convivência social”.



**Figura 2-** imagem em LIBRAS da fábula.  
**Fonte:** Prata (2017)

Partindo dessa fábula foi possível trabalhar as ciências enquanto conhecimentos, pois aproveitamos o ambiente onde a fábula ocorre para trabalhar geografia e história; em ciências foram trabalhados os animais e as frutas; na matemática trabalhamos as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão em forma de pequenos problemas que trazem o contexto da fábula. Estas atividades foram construídas adaptadas em libras e português fazendo com que todos pudessem apreender e socializar, como demonstra a figura a baixo.

A estudante Mel participou ativamente das atividades realizadas em sala por meio da interpretação feita em libras, obteve êxito nas atividades, sendo auxiliada por uma das acadêmicas que dominava a Libras como demonstra a figura a baixo:



A rapozar e auva  
 E a rapozar estava fome pra  
 pega uva, Zuca nome.  
 A rapozar pedra pela noite  
 cai cabeça chão.  
 Foi embora rapozar fome”.  
 (Mel 10 anos)

**Figura 3** – Texto da estudante Mel (10 anos)

**Fonte:** Prata (2017)

Percebemos que a escrita do texto da estudante com deficiência auditiva foi diferente dos estudantes ouvintes, ela conseguiu expressar através da escrita o que havia entendido da história apresentada, mesmo não fazendo o uso dos conectivos como artigos, pronomes e etc. Ribeiro (2003, p. 41) vêm nos afirmar que “[...] a perspectiva da inclusão exige repensar das condições da prática docente e suas dimensões”.

A escrita de Mel aponta a compreensão das palavras chaves da história contada em sala e pode-se dizer que está correta, pois ela conseguiu interpretar a fábula. Ou seja, antes de termos um contato com a estudante com deficiência auditiva não havia particularmente presenciado a escrita de uma pessoa surda. Foi algo que me chamou bastante atenção e fiquei a refletir sobre o presenciado.

Precisamos ser bilíngues para melhor nos comunicarmos com os estudantes surdos, pois isso facilita no processo de aprendizagem.

62

A primeira: a educação bilíngue não como um ideal pedagógico a ser desenvolvido apenas dentro das escolas, mas também nos diferentes contextos históricos e culturais. A segunda: as maneiras através das quais a surdez- como diferença- é constituída e determinada nos projetos pedagógicos. (SKILAR 1999, p. 12-13)

E deste modo aos poucos buscamos conhecer a cultura e comunidade surda na sua essência. Às vezes nas aulas de matemática que envolve interpretação dos problemas e cálculos, os colegas de Mel tentavam lhes ajudar dando-lhe os seus cadernos com as respostas, pois às vezes eles não sabiam como lhe explicar. Dizíamos aos colegas de Mel que tentassem ajudá-la a responder os exercícios de outra forma sem serem pelas conhecidas “colas”. Quando a encontrávamos na sala, nós a ajudávamos, mas quando não estávamos era o que acontecia com frequência nesses casos. As Normas sobre a Equiparação de Oportunidades para pessoas com deficiência ressaltam que:

As autoridades da educação de pessoas com deficiência em ambientes inclusivos. Elas devem garantir que a educação de pessoas com deficiência

seja parte integrante do planejamento educacional, do desenvolvimento de currículo e da organização escolar, a educação em escolas comuns propõe a provisão de intérpretes e outros serviços de apoio adequados. Serviços adequados de acessibilidade e de apoio, projetados para atender as necessidades de pessoas com diferentes deficiências, devem ser prestados. (NORMAS 1996, p.28)

Assim é possível uma criança surda aprender a ler, escrever, somar, multiplicar e o mais importante comunicar-se com as crianças ouvintes através de gestos, escrita ou libras.

Segundo Oliveira (2009, p.11) é “a língua de sinais, que possibilita à criança interagir com seus interlocutores, comunicando os seus pensamentos, enfim, permite a utilização da linguagem como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais”.

A criança Mel, apesar de estar no 5º ano ainda está no processo de alfabetização e as atividades lúdicas de forma interdisciplinar vem contribuindo muito para o processo de aprendizagem da mesma.

[...] na formação permanente dos 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 a reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática. (FREIRE, 1998, p.43-44).

63

Ou seja, as reflexões sobre as práticas pedagógicas são necessárias para melhores resultados, pois sabemos que não há uma fórmula ou receita a ser seguida, portanto se faz necessário realizá-las. E, mesmo não sendo fácil executá-las na prática, precisamos entrelaçar ideias e estratégias para lidar com a realidade escolar atual que nos deparamos, para que a educação inclusiva seja preocupação de um todo e não somente de poucos.

#### **4CONCLUSÃO**

A pesquisa que culminou na construção desse artigo nos levou identificar vários fatores que contribuem para aprendizagem da criança surda neste processo inclusivo. Assim, consideramos que o objetivo foi alcançado, pois traz mais que uma reflexão sobre o ensino das ciências de forma interdisciplinar, nos fazendo conhecer a ciências enquanto conhecimentos interligados, as práticas pedagógicas necessárias para o processo de ensino e aprendizagem.

Ainda no contexto da escola conseguimos perceber o quanto a interdisciplinaridade precisa incidir nas salas de aula e quebrar os tabus em torno do processo de aprendizagem das crianças surdas, pois estes aprendem tanto quanto uma criança ouvinte, pois o problema implica não no ato de aprender, mas na forma que lhe é ensinado.

Acreditamos ainda que as práticas pedagógicas desenvolvidas e repensadas de forma interdisciplinar poderão contemplar resultados positivos para toda comunidade escolar, fazendo com que a inclusão seja de fato realizada, pois o professor e a escola, como um todos, estarão firmando compromisso após essa proposta de trabalhar o ensino das ciências de forma interdisciplinar, fazendo as intervenções e adaptações necessárias para as crianças surdas. Para isso, é necessário garantir uma proposta de trabalho educativa que contemple a diversidade, possibilitando assim uma aprendizagem que contemple todos os conteúdos de matemática, bem como os outros conteúdos curriculares de outras disciplinas.

## REFERÊNCIAS

BARTUNEK, J.M.; SEO, M. **Qualitative research can add new meaning to quantitative research**. Journal of Organizational Behavior, v.23,n.2, mar.,2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **Deficiência Auditiva**. Organizado por Guiseppe Rinaldet AT. Brasília: SEESP, 1997.

\_\_\_\_\_. **Língua Brasileira de Sinais**. v. III. Brasília: SEESP.1998.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 7. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisas** / Antônio Gil, - 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002. (Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

LEFEBVRE, Henri. **O Marxismo**. São Paulo: Difel, 1974.

MARTINS, L. A et al. **Inclusão: compartilhando saberes**. Petrópolis: Vozes, 2006.

NORMAS para equiparação de oportunidades para pessoas com deficiência.1996. Disponível em: <http://www.entreamigos.com.br/taxonomy/term/36?page=1>. Acesso em: 29 abr.2013.

OLIVEIRA, I. A. **Saberes, imaginários e representações sobre pessoas que apresentam necessidades especiais no cotidiano escolar**. In: MARTINS, L. A. R et. al. **Inclusão: compartilhando saberes**, Petrópolis: Vozes 2006, p.97-105.

OLIVEIRA, Thereza Cristina Bastos Costa, **A Escrita do Aluno Surdo: Interface entre a Libras e a Língua Portuguesa** / Thereza Cristina Bastos Costa de Oliveira. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação, 2009.

QUADROS, Ronice M.; SCHMIDT, Magali L.P. **Ideias para ensinar português para alunos surdos**. Brasília: MEC, 2006.

RIBEIRO, M.L.S. **Perspectivas da escola inclusiva**: algumas reflexões. In: BAUMEL, R. C. R.C (Orgs). **Educação Especial: do querer ao fazer**. São Paulo: Avercamp, 2003,p. 4151.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Ensaio sobre o entendimento das línguas**.2.ed. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

SÁ, N.R.L. **Cultura, poder e educação de surdos**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2002.

SASSAKI, R.K. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos.5.ed. Rio de Janeiro: WVA, 2003.

SERRA, D. Inclusão e ambiente escolar. In: SANTOS, M.P.; PAULINO, M.M. (Org). **Inclusão em educação**: culturas, políticas e práticas. São Paulo: Cortez, 2006, p.31-44.

SKLIAR, Carlos. **Atualidade da Educação Bilíngue para surdos**. Porto Alegre: Mediação, 1999.

STROBEL, K.L. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. 1. ed. Florianópolis: UFSC, 2008.v. 1.118.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais** : a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo : Atlas, 1987.

## USO DE DIFERENTES MODALIDADES DIDÁTICAS NA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA REINO DOS SERES VIVOS

João Carlos de Queiroz Neto<sup>a</sup>, Kiuzze Klicya Leite de Souza<sup>b</sup>, Rosilene Gomes da Silva Ferreira<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Técnicas de ensino;  
Estágio supervisionado;  
Ensino fundamental.

**E-mail:**

<sup>a</sup> jcdqn.bio@uea.edu.br

<sup>b</sup> kiuzzeleite@gmail.com

<sup>c</sup> rgsferreira17@gmail.com

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática.

**ISSN 2527-0745**

### RESUMO

As diversas modalidades didáticas devem estar incluídas em qualquer curso, pois podem tornar as atividades e experiências mais prazerosas. Os objetivos desta pesquisa foram: implementar uma sequência didática, através de diferentes modalidades didáticas, para se trabalhar o seguinte tema: “Das células aos reinos dos seres vivos”, analisar o desempenho dos alunos ao final da implementação da mesma através de uma avaliação diagnóstica (AD), e uma avaliação final (AF) e também relatar os aspectos positivos e negativos em relação ao uso das diferentes modalidades didáticas. Sendo assim, através de uma abordagem qualitativa, foi desenvolvido um estudo de caso com alunos do 7º ano do ensino fundamental na escola estadual CETI- João dos Santos Braga, localizada em Manaus, durante a vigência do Estágio Supervisionado III. Comparando-se as duas avaliações aplicadas, houve aumento do percentual de questões respondidas corretamente pelos alunos de 11%, 11%, 37% e 10% nas questões 1, 3, 5 e 6, respectivamente. A questão 2 teve um decréscimo de 1% e a questão 4 houve aumento da média de acertos nomes corretamente empregados de 2,94 para 6,79 na avaliação final. A aula expositiva foi a que apresentou menos participação e interesse dos alunos. Porém possibilitou que se fizesse uma síntese do conteúdo necessário para as demais ocasiões. As demais modalidades mostraram-se mais promissoras no que se refere a manter a atenção dos alunos, despertar a curiosidade dos mesmos, desenvolver o raciocínio e habilidades procedimentais e também desenvolver a atitude pessoal ao defender seus pontos de vista nas discussões.

### 1 INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado III- Ensino de ciências faz parte do projeto político pedagógico (PPP) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Amazonas- UEA e é uma disciplina obrigatória do 7º período. O estágio supervisionado na formação de docentes é de suma importância, pelo fato de proporcionar a prática da docência e o contato do futuro educador com a realidade vivenciada na sala de aula. “O estágio [...]

também possibilita que sejam trabalhados aspectos indispensáveis à construção da identidade, dos saberes e das posturas específicas ao exercício profissional docente” (PIMENTA e LIMA, 2004). Pimenta e Lima (2006, p. 6) evidenciam essa importância quando salientam que “[...] o curso não fundamenta teoricamente a atuação do futuro profissional nem toma a prática como referência para a fundamentação teórica. Ou seja, carece de teoria e de prática.” Logo, a prática docente não pode estar desvinculada da teoria, uma depende da outra. Então, no exercício da licenciatura e na mediação do conhecimento em sala de aula, diferentes métodos e técnicas podem ser utilizados para atingir diferentes objetivos, pois, segundo Krasilchik (2016, p. 78) “devem- se selecionar as atividades e experiências que melhor levam à consecução dos objetivos propostos e [...] qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria.”

Para que as aulas sejam mais prazerosas, tanto para os alunos quanto para os professores, é interessante e necessário que o professor utilize, em suas aulas, modalidades didáticas diferentes para fazer com que suas aulas não caiam na rotina, tornando-as, às vezes, monótonas. Krasilchik (2016) cita algumas modalidades didáticas que podem ser utilizadas: aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas, e simulações. Segundo a autora, as aulas expositivas funcionam muito bem para introduzir assuntos novos, sintetizar um tópico, para que o professor possa expressar suas opiniões e tentar transmitir seu entusiasmo pessoal pela matéria lecionada, porém tem seus aspectos negativos como a passividade do aluno em receber informações em detrimento de ele tornar-se um sujeito ativo no processo de aprendizagem. As demonstrações em sala de aula devem ser feitas pelo professor e deve ficar visível para que todos os alunos possam visualizá-la. As aulas práticas devem ser sempre bem elaboradas, para que os alunos não fiquem sem saber o que fazer, ficando perdidos no meio dos procedimentos. As aulas discursivas apresentam- se como uma melhor forma de mediar o conhecimento em relação às aulas expositivas. As simulações servem para que os alunos possam estar envolvidos em uma situação problemática e procurem resolvê-la, no geral pode ser feita através de jogos.

Uma das maneiras de se utilizar diferentes métodos e técnicas é por meio das sequências didáticas. “A sequência didática consiste em um procedimento de ensino, em que um conteúdo específico é focalizado em passos ou etapas encadeadas, tornando mais eficiente o processo de ensino aprendizagem” (DUBEUX e SOUZA, 2012, p. 27). Zabala (1998) estabelece que 4 modelos de sequências didáticas, desde a mais simples, onde o professor fornece a situação problema, a resolve, o aluno estuda e realiza a avaliação, ou seja, é um mero receptor de conteúdo, até as mais complexas, onde os alunos tornam-se sujeitos ativos



no processo de ensino- aprendizagem, buscando as respostas para um problema e propondo formas de pesquisa para elucidá-lo.

As técnicas pedagógicas tradicionais, como a simples aula expositiva e resolução de exercícios, não contribuem com sucesso em todas as situações e às vezes variar a estratégia de ensino pode ser uma melhor forma de contribuir com a aprendizagem dos alunos (KURI et al., 2006). Sendo assim, este trabalho teve como objetivos implementar uma sequência didática, através de diferentes modalidades didáticas, para se trabalhar o seguinte tema: “Das células aos reinos dos seres vivos”, analisar o desempenho dos alunos ao final da implementação da mesma através de uma avaliação diagnóstica (AD), aplicada no início da sequência, e uma avaliação final (AF) e também relatar os aspectos positivos e negativos em relação ao uso das diferentes modalidades didáticas.

## **2 METODOLOGIA**

Adotou-se a abordagem qualitativa para a pesquisa por considerar que nos possibilita perceber aspectos ricos e imprevistos envolvendo diferentes ou uma determinada situação, fundamental para uma definição mais precisa do objeto de estudo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). O que permite compreender melhor o sentido da pesquisa para os professores em formação. Caracteriza-se no âmbito do Estudo de Caso, possuindo princípios que se superpõem às características gerais da pesquisa qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 89), o Estudo de Caso “consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documento ou de um acontecimento específico”. Neste tipo de pesquisa é necessária uma organização específica ao longo de um período no qual será relatado o seu desenvolvimento. O contexto da pesquisa foi o Estágio Curricular III – Prática de Ensino de Ciências, do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Escola Normal Superior, localizado no município de Manaus.

Foi elaborada e aplicada uma sequência didática, com duração de 6 aulas, durante a vigência do Estágio Supervisionado III no 1º semestre de 2018. A sequência foi aplicada no 7º ano do ensino fundamental, turma 01, em uma escola pública, o Centro Educacional de Tempo Integral- CETI João dos Santos Braga, localizada no bairro Nova Cidade, Manaus, Amazonas. Na turma estavam matriculados e frequentando 43 alunos. O tema da sequência foi “Das células aos reinos dos seres vivos”, capítulo 3 do livro didático utilizado na escola (CANTO, 2015).

O tipo de sequência didática utilizada foi adaptado da sequência intitulada “Unidade 3” proposta por Zabala (1998, p. 57). Neste tipo de sequência o professor apresenta uma

situação problemática, estabelece um diálogo com os alunos para promoção o surgimento de dúvidas ou problemas relacionados ao tema, promove uma discussão para comparação de diferentes pontos de vista, estabelece as conclusões, faz uma generalização do assunto com a turma de acordo com as contribuições da turma e com o que se sabe sobre o assunto nas literaturas e os alunos ao final realizam uma avaliação sobre o assunto tratado ao longo das aulas.

As modalidades didáticas utilizadas para elaboração da sequência didática foram baseadas nas propostas de Krasilchik (2016), correspondendo a aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas e simulações por meio de jogos.

Os conteúdos sequenciais da sequência didática foram: quem descobriu as células; células são estruturas vivas; seres pluricelulares e seres unicelulares; e instrumentos ópticos; conhecendo o microscópio óptico composto; noção da estrutura de uma célula animal; noção da estrutura de uma célula vegetal; procariotos e eucariotos; e os reinos dos seres vivos. A primeira aula consistiu na apresentação da situação problemática (exposição do tema) através de uma avaliação diagnóstica com 4 questões objetivas e 2 discursivas. As questões objetivas só possuíam uma alternativa correta e também uma alternativa aberta para que o aluno pudesse escrever sua própria resposta, caso achasse que nenhuma das anteriores estivessem corretas. A avaliação diagnóstica foi utilizada para verificar o que os alunos tinham de conhecimentos prévios em relação ao assunto que seria abordado ao longo da sequência didática e, posteriormente, foi feita uma discussão com os alunos para levantar possíveis dúvidas e também promover a discussão em grupo sobre os diferentes pontos de vista. A partir da segunda até a quinta aula foram feitas as conclusões e generalizações com os alunos conforme os assuntos abordados durante as aulas e, ao final, aplicou-se a avaliação final, com as mesmas questões da avaliação diagnóstica, porém sem respostas abertas.

## ***2.1 Análise dos dados***

Foi contabilizado o número de acerto por questão dos alunos nas duas avaliações aplicadas e em seguida os dados foram comparados para verificar se houve acréscimo ou decréscimo em relação ao número de respostas corretas das duas avaliações. Os dados foram analisados utilizando a porcentagem do número de alunos que acertaram cada questão. Para análise quantitativa dos dados em relação ao número de respostas corretas e para melhor representar o percentual de alunos que acertaram ou erraram as questões nas duas avaliações,

foram computadas, para os cálculos, somente as avaliações dos alunos que responderam as duas avaliações.

A questão 4 foi analisada separadamente e, sendo assim, foi feita análise estatística para verificar se houve diferença significativa entre as médias, em relação ao número de nomes corretos assinalados pelos alunos, na avaliação diagnóstica e avaliação final. Para isto, aplicou-se o teste D' Agostino para verificar a normalidade dos dados. Para o teste foi fixado o valor de  $p < 0,05$  para rejeição da hipótese de normalidade dos dados ( $H_0$ ). Foi aplicado posteriormente o teste t- STUDENT (duas amostras relacionadas), para verificar se existiu diferença significativa entre médias obtidas entre a avaliação diagnóstica e avaliação final. Também foi fixado o valor de  $p < 0,05$  para aceitação da hipótese de que as médias diferem estatisticamente. Os testes foram feitos utilizando o *software* BioEstat 5.3.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira aula foi feita a análise dos conhecimentos prévios, por meio de uma avaliação diagnóstica, utilizando o método expositivo e a modalidade didática de discussão. As aulas discursivas permitem que os alunos saiam da sua condição de sujeito passivo e passe a ser um sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem, pois, através de situações problematizadoras, o educador pode instigar seus alunos a pensarem e a formular hipóteses para o fenômeno estudado e assim poder conduzir os alunos à resposta conveniente (KRASILCHIK, 2016). Também cita-se a possibilidade de saber mais a respeito do conhecimento prévio do aluno a respeito do assunto. Baseando-se então nessa explicação sobre as aulas discursivas, a mesma foi realizada após a aplicação da avaliação diagnóstica a respeito das respostas do questionário e esta modalidade teve como ponto positivo o despertar do interesse dos alunos pelo assunto da sequência didática, estabelecer uma melhor relação professor- aluno e proporcionou aos alunos argumentar e defender seus pontos de vista nas discussões. A discussão foi mediada na intenção de confrontar as várias respostas dos alunos em relação às questões. Sempre quando eles assinalavam respostas diferentes, pedia-se para que alguém comentasse o porquê de assinalar aquela alternativa e não a outra que outros alunos assinalaram. Criou-se então um ar de dúvidas entre os alunos. Conforme Krasilchik, (2016) o diálogo pode ser feito através de discussões em sala de aula e, aos poucos, o educador pode ir fazendo a transição das aulas expositivas para aulas discursivas. Ainda pode se destacar que o diálogo entre professores e alunos e a comparação entre diferentes pontos de vista em uma discussão permite que sejam trabalhados conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (ZABALA, 1998). Esses conteúdos estão interligados e não é indicado somente

os alunos saberem fazer (conteúdo procedimental) sem saber o conceito relacionado ao que estão fazendo. Mesmo não intencionalmente, em um sistema de aprendizagem que não seja puramente mecânica, os três conteúdos são trabalhados (ZABALA, 2007).

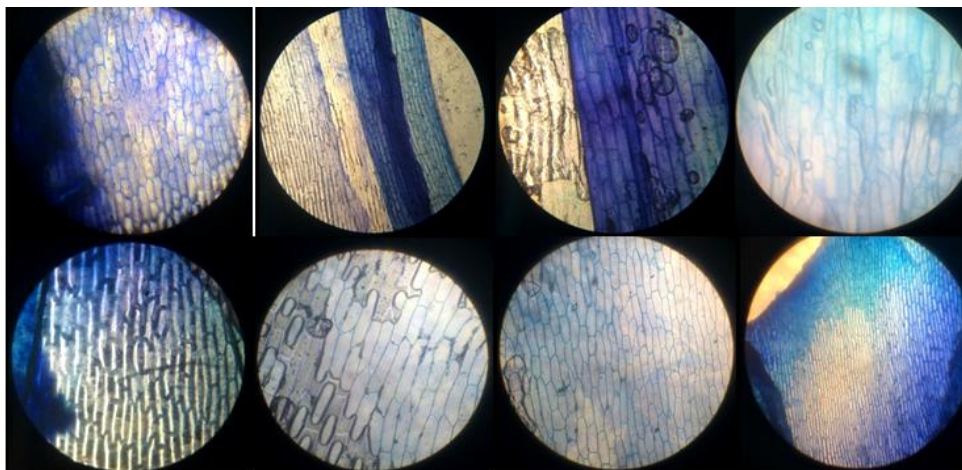
Utilizou-se, na segunda aula, o método expositivo e a modalidade didática aula expositiva dialogada por meio da apresentação em slides. A modalidade didática utilizada e a apresentação de slides tornaram difícil manter a atenção dos alunos para a aula em alguns momentos, por vezes era necessário manter um diálogo com os alunos sobre o assunto ou trazendo exemplos do cotidiano, deixando de utilizar somente os slides para chamar a atenção dos mesmos. Segundo Azevedo (2004) utilizar exemplos do dia a dia dos alunos, do que eles estão acostumados a conviver é uma boa maneira de se conseguir motivar o aluno a se interessar pelo assunto proposto. Os alunos não fizeram muitas perguntas e somente as faziam quando não entendiam algum conceito explicado. O conceito em que eles tiveram mais dificuldade foi na diferença entre seres procarióticos e eucarióticos, pois confundiam a membrana nuclear, presente nos organismos eucarióticos, com a membrana plasmática das células, haja vista que uma das diferenças entre os dois tipos de célula é a ausência (seres procarióticos) e presença (seres eucarióticos) da membrana nuclear. Embora tenha custado um pouco mais de tempo, os alunos ao final das explicações relataram terem entendido a diferença (CANTO, 2015). As técnicas de ensino podem ser favoráveis ao “desenvolvimento de atitudes de colaboração, responsabilidade e autonomia, bem como de habilidades intelectuais mais complexas.” (VEIGA, 2006, p. 9). Características estas que não ficaram evidenciadas utilizando a modalidade didática de aula expositiva.

Na terceira aula o método utilizado foi o expositivo e a modalidade didática de aula expositiva dialogada e demonstração. Esta aula foi realizada no laboratório de ciências. Foi feita uma demonstração das estruturas do microscópio óptico composto. As estruturas demonstradas foram: a base ou pé, platina, revólver, lentes objetivas e oculares, parafuso macro e micrométrico, tubo ou canhão, diafragma, condensador e o braço. Também foi falado a respeito das funções de cada estrutura de acordo com Moreira (2013). Questionou-se quem já havia visto um microscópio óptico composto, menos da metade da turma se manifestou a respeito. Então, notou-se que os alunos estavam curiosos para conhecer o microscópio.

Os resultados obtidos, utilizando a modalidade da demonstração, mostraram-se bem significativos em relação ao que os alunos sabiam antes e depois sobre o microscópio. Esta é uma modalidade que também pode ser utilizada na biologia para apresentações de fenômenos, classes técnicas, espécimes, entre outros e, no geral, os alunos gostam de participar e observar as demonstrações que estão sendo realizadas (KRASILCHIK, 2016). O fato de a escola

possuir os aparelhos também facilitou muito o processo de aprendizagem dos alunos, pois as maiores dificuldades identificadas pelos professores no processo de aprendizagem dos alunos na sala de aula são a abstração do conteúdo e a falta de atualização dos conteúdos com o cotidiano (COELHO et al., 2008).

Em outro momento, quarta aula, utilizou-se o método expositivo e de trabalho em grupo e a modalidade didática aula prática. Esta aula foi realizada no laboratório de ciências. Uma estratégia utilizada foi a formação aleatória dos grupos. Isto possibilitou avaliar se os alunos conseguiriam trabalhar em equipe com pessoas com quem possuem menos intimidade. Os alunos prepararam lâminas da epiderme da cebola para visualização no microscópio óptico (Figura 01). Cada aluno recebeu um roteiro de aula prática contendo os procedimentos que iriam seguir para a confecção de suas lâminas.



**Figura 1**-Imagens das oito lâminas produzidas pelos alunos do 7º ano “01”obtidas no microscópio óptico composto (objetiva de 10x)

**Fonte:** QUEIROZ (2018).

Segundo Krasilchik (2016, p. 87) as aulas práticas podem “despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, desenvolver a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades”. Desses citados, pode-se observar no decorrer da aula a atenção e interesse dos alunos nos procedimentos, capacidade de conseguirem utilizar os materiais disponíveis e de retirarem uma fina película da epiderme da cebola sem perguntar como era para ser feito, além de estarem trabalhando e dividindo entre eles cada procedimento a ser realizado, pois o trabalho em grupo “possibilita a cada aluno a oportunidade de interagir com as montagens e

instrumentos específicos, enquanto divide responsabilidades e ideias sobre o que devem fazer e como fazê-lo [...]” (BORGES, 2002, p. 286).

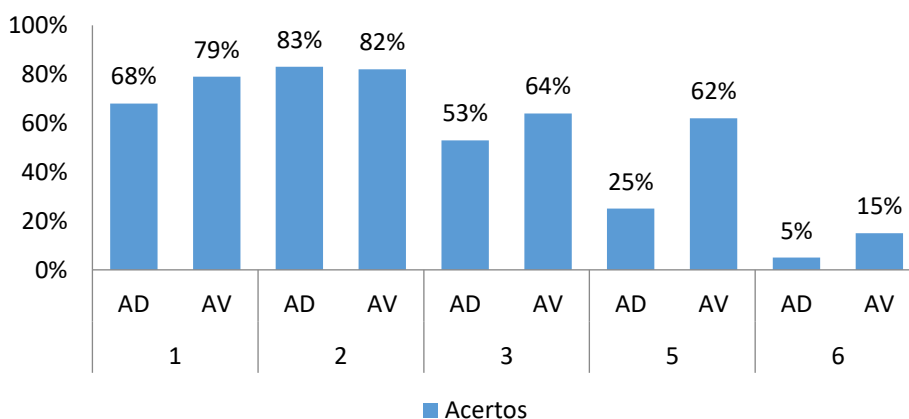
Na quinta aula utilizou-se o método expositivo e de trabalho em grupo e as modalidades didáticas de aula expositiva dialogada, discussão e simulação através de um jogo. A ideia central do jogo dos botões era fazer uma simulação a respeito da classificação dos seres vivos. Sendo assim, pediu-se para que os grupos classificassem os botões (de diversas cores e formatos) em grupos de acordo com critérios estabelecidos por eles. Ao final, comparou-se os critérios que cada grupo utilizou para agrupar seus botões e o resultado é que não houve homogeneidade em relação aos critérios estabelecidos. Logo, com o uso do jogo, conseguiu-se, após uma breve discussão sobre os grupos de botões formados, mostrar a função e a importância do estabelecimento de critérios para a classificação dos seres vivos em reinos, pois é necessário estabelecer critérios universais para classificá-los, caso contrário iria acontecer o que aconteceu no jogo dos botões, não existiria a uniformidade nos critérios de classificação.

Logo em seguida foi apresentada uma tabela que trazia os nomes dos seis reinos dos seres vivos como também características dos seres de cada reino, retirada do livro didático utilizado na escola. Embora a primeira aula expositiva tivesse rendido resultados satisfatórios, esta segunda aula expositiva não mostrou-se eficaz em relação aos resultados obtidos pelos alunos na avaliação final. As aulas expositivas, apesar de possuírem a função de informar os alunos e possibilitar que o professor consiga introduzir um assunto novo, fornecendo informações úteis para o que será trabalhado ao longo do assunto, possuem pontos negativos que devem ser levados em consideração. Sendo um ponto importante a se destacar é a passividade dos alunos em obter informações. Essa passividade faz com que os alunos despendam sua atenção da aula conforme o tempo vai passando (KRASILCHIK, 2016). Fato este que ficou evidenciado durante as aulas expositivas, pois notava-se que alguns alunos deixavam de se concentrar na aula. Porém, constatado esse fato, buscou-se manter um diálogo maior com os alunos para que a aula não fosse uma simples exposição de conteúdo.

Na sexta aula foi aplicada a avaliação final. Nesta aula estavam presentes 40 alunos. No final, foi feita a correção da mesma com os alunos, onde foi falado onde estava o erro das alternativas incorretas. Foi uma boa forma de poder relembrar os alunos novamente a respeito do que foi visto no decorrer da aplicação da sequência didática.

Dos 43 alunos matriculados e que frequentam as aulas, apenas 39 estavam presentes tanto na avaliação diagnóstica quanto na avaliação final. Para a análise dos resultados, consideraram-se nos cálculos apenas os alunos que realizaram as duas avaliações.

Nas questões de 1, 3, 5 e 6, obteve-se um aumento no percentual do número de alunos que acertaram estas questões comparando-se as duas avaliações aplicadas (figura 4). A questão 2 foi a única em que não houve aumento, pois houve um decréscimo de 1% em relação as duas avaliações, passando de 83% na avaliação diagnóstica para 82% na avaliação final. As questões 1, 3, 5 e 6 obtiveram acréscimos de 11%, 11%, 37% e 10%, respectivamente. A questão 6, apesar do aumento de 10%, não apresentou resultados satisfatórios. Esta era uma questão discursiva em que os alunos precisavam classificar 5 indivíduos (bactéria, protozoário, urso, planta, cogumelo) em dois grupos e estabelecer um critério para definir o porquê da separação dos indivíduos nos grupos. Por exemplo: grupo 1: bactéria, grupo 2: urso, planta e cogumelo, protozoário, critério: Seres procarióticos (grupo 1) e seres eucarióticos (grupo 2). Assim também poderia ser feito para quantidade de células (uni ou pluricelulares) entre outras características.



**Figura 2-** Percentual de acertos das questões de 1 a 6 nas avaliações AD e AF

**Fonte:** QUEIROZ (2018).

Segundo Grillo e Gessinger (2010, p. 105), o aluno, em respostas dissertativas:

[...] é solicitado a organizar a resposta, a exprimir as próprias ideias e a escolher a maneira de abordar um determinado assunto. [...]. São questões complexas que desencadeiam atividades que vão além da simples memorização e evocação, desde que a resposta não seja definições, descrições, situações encontradas em livros didáticos, em apostilas ou já examinadas em aula.

Isto pode explicar em partes o fato dos alunos não acertarem a sexta questão. Como citado anteriormente, esta não era uma questão que deveria ser respondida apenas com base

em definições, os alunos tinham que conhecer os seres em questão, saber quais as características que eles tinham em comum, estabelecer o critério e então poder agrupá- los.

[...] a aprendizagem sobre a diversidade da vida pode ser significativa aos alunos mediante oportunidades de contato com uma variedade de espécies que podem observar, direta ou indiretamente, em ambientes reais, considerando-as como um dos componentes de sistemas mais amplos. São pesquisas que devem proporcionar aos alunos conhecimentos sobre as formas e as funções do corpo relacionados aos hábitos e habitats de seres vivos, contribuindo para formar um painel amplo e interessante sobre a vida na Terra. As fontes de informação a serem trabalhadas com os alunos serão as imagens reais de ambientes e os textos descritivos e narrativos sobre os ambientes e os seres vivos, inclusive trechos de textos históricos de naturalistas do passado. Sob esse enfoque podem ser examinados os seres vivos no ambiente de jardim, de praça ou de parque; de campo cultivado ou abandonado, mencionados acima; de casas, apartamentos, ruas e rios das cidades; determinados ambientes aquáticos e terrestres; coleções de animais ou plantas de diferentes ambientes brasileiros; os animais de zoológico; seres vivos dos pólos e dos desertos etc. [...]. Os alunos poderão organizar os conhecimentos sobre os seres vivos agrupando aqueles observados e pesquisados mediante critérios por eles determinados.[...]. Além disso, as classificações propostas pelos alunos podem ser comparadas às classificações científicas e seus critérios de agrupamento dos seres vivos em questão (BRASIL, 1998, p. 69).

Logo, observa-se que uma excursão pela área externa da escola poderia ter sido uma melhor alternativa para a aula sobre os reinos dos seres vivos, onde os alunos poderiam ter entrado em contato com os seres vivos e visualizar características comuns ou diferentes dos seres vivos.

Na avaliação diagnóstica, o somatório das porcentagens dos alunos que somente acertaram até 5 nomes da estrutura do microscópio na questão 4 foi 90%, restando os outros 10% para os que acertaram mais do que 5 nomes, sendo que nenhum aluno acertou mais de 9 nomes. Na avaliação final, o resultado foi diferente. O número de alunos que acertaram somente até 5 nomes foi de apenas 26%, e o restante (74%) acertaram mais de 5 nomes da estrutura do microscópio, sendo que 5 alunos acertaram os 11 nomes (tabela 1). Os dados seguiram uma distribuição normal conforme o teste estatístico D' Agostino: tamanho da amostra= 39, desvio padrão (AD)= 0.2775, desvio padrão (AF)= 0.2799, p (AD)= ns, p (AF)= ns. As médias obtidas na avaliação diagnóstica e na avaliação final diferiram estatisticamente de acordo com o teste t- STUDENT, em nível de  $p < 0,05$  (tamanho da amostra 39, média (AD)= 2.9487, média (AF)= 6.7949, desvio padrão (AD)= 2.1145, desvio padrão (AF)= 2.4940 e  $p < 0,0001$ ). A maior média foi obtida na avaliação final em comparação com a avaliação diagnóstica. Observa-se então que os alunos aprimoraram seu conhecimento em



relação aos nomes das estruturas do microscópio óptico composto. Sendo assim, fica evidenciado que o uso da modalidade didática de demonstração contribuiu para que os alunos pudessem aprender sobre as partes do microscópio com melhores resultados após o uso da mesma.

**Tabela 1-** Frequência de nomes corretamente empregados na questão 4 na avaliação diagnóstica (AD) e na avaliação final (AF)

Quantidade de nomes empregados corretamente	Frequência (AD)	Frequência (AF)	% (AD)	% (AF)
0	5	0	13%	0%
1	6	1	15%	3%
2	6	0	15%	0%
3	8	3	21%	8%
4	5	4	13%	10%
5	5	2	13%	5%
6	2	7	5%	18%
7	1	9	3%	23%
8	0	3	0%	8%
9	1	5	3%	13%
10	0	0	0%	0%
11	0	5	0%	13%
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** QUEIROZ, 2018.

#### 4 CONCLUSÃO

Após a aplicação sequência didática utilizando as diferentes modalidades didáticas, observou-se que os alunos apresentaram aumento do percentual do número de acertos em 5 das 6 questões, apenas 1 apresentou decréscimo de 1%, passando de 83% para 82% de acertos. Também na questão dissertativa, embora tenha-se conseguido um percentual 10% maior comparando as duas avaliações, não obteve-se um percentual de acertos tão bom se comparada com as demais e observou-se que a utilização de uma aula expositiva não foi uma escolha apropriada para concluir a aula sobre os reinos dos seres vivos. Também deve-se levar em conta que o assunto é bem abrangente, já que se tratam de 6 reinos, portanto, deve ser trabalhado com outras modalidades didáticas e em mais de um tempo de aula.

A utilização de diferentes modalidades didáticas durante a aplicação da sequência didática permitiu verificar a aplicabilidade delas durante as aulas, verificar pontos positivos e negativos, quando existiam, de cada modalidade e a aceitabilidade por parte dos alunos. Das cinco modalidades utilizadas (aula expositiva, demonstração, discussão, simulação e aula

prática) apenas as aulas expositivas foram as que menos chamaram atenção dos alunos para o assunto, tendo que se trabalhar o diálogo com os alunos e trazendo exemplos do cotidiano para que os mesmos se mantivessem atentos a explicação, sendo que na utilização das demais técnicas esses problemas não foram recorrentes, pelo contrário, os alunos participaram mais. Nas aulas demonstrativas, a curiosidade do aluno em prestar atenção no que está sendo demonstrado é um ponto positivo, pois possibilita que o aluno mantenha atenção na aula e no que se pretende demonstrar durante a aula. Nas experiências em laboratório, além da curiosidade, o fato do aluno poder manipular os materiais e realizar a experiência facilitou no processo de ensino porque permitiu que o aluno não apenas recebesse os conteúdos ou a lâmina já pronta, o mesmo teve que prepará-la e assim a aula não tornou-se tão monótona. As discussões são formas de substituir a simples aula expositiva e também de se conseguir a maior participação do aluno na sala de aula e também de conhecer mais a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos. Nas simulações, realizadas através de jogos, destaca-se a possibilidade de motivar o aluno e ensinar a ele por meio de outros meios que não seja a simples conversa oral em sala de aula.

Vivenciar o estágio supervisionado, planejar uma sequência didática, aplicá-la, avaliar os resultados obtidos e discuti-los é de suma importância, pois possibilita ao educador pensar no que foi feito, o que pode ser ou não adotado novamente em novas experiências e assim caminhar na direção da construção de melhores formas de mediar o conhecimento.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação problematizando as atividades em sala de aula. In: Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. Carvalho, Ana Maria Pessoa de. (org.). São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2004.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos.(p. 89-89).Portugal: Porto, 1994.

BORGES, A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 19, n. 3, p.291-313, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental.Brasília : MEC / SEF, 1998.

CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências naturais**: aprendendo com o cotidiano. 5° ed. São Paulo: Moderna, 2015.

COELHO, R. T.; BAO, F; CORRENTE, A. C. R.; ROSSI, A. A. B. **Genética na escola**: dificuldades dos docentes no processo ensino- aprendizagem em Sinop- MT. 54° Congresso

Brasileiro de Genética. Resumos do 54º Congresso Brasileiro de Genética. 16 a 19 de setembro de 2008.

GRILLO, Marlene Corroero; GESSINGER, Rosana Maria. Contribuições para a elaboração de questões de resposta livre. In: GRILLO, Marlene Corroero; GESSINGER, Rosana Maria (Org.). **Por que falar ainda em avaliação?** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.

KRASILCHIK, Myrian. **Prática de ensino de biologia**. 4º ed, 5º reimpressão. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

KURI, Nídia Pavan; SILVA, Antônio Néelson Rodrigues da; PEREIRA, Márcia de Andrade. Estilos de aprendizagem e recursos da hipermídia aplicados no ensino de planejamento de transportes. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 19, n. 2, p. 111- 137, 2006.

LEFF, Enrique (coord.). **A complexidade ambiental**. Tradução de Eliete Wolf. São Paulo: Cortez, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. (p. 11-20). São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Catarina. Microscópio ótico. **Revista de Ciência Elementar**. v.1, n. 1, 2013.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e Docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis**. v. 3, n. 3 e 4, p. 5- 24, 2006.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Apresentação. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). **Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações**. São Paulo: Papyrus, 2006.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni. **Comotrabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. 2º ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

## O ESTADO DA ARTE NA METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NO BRASIL: UMA VISÃO BASEADA EM ANÁLISE DE TESES

Rúbia Darivanda da Silva Costa<sup>a</sup>, Josefina Barrera Kalhil<sup>b</sup>, Terezinha de Jesus Reis Vilas Boas<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Formação de professores;  
Biologia. Metodologia;  
Paradigmas.

**E-mail:**

<sup>a</sup> rubia.dsc@gmail.com.  
<sup>b</sup> josefinabk@gmail.com  
<sup>c</sup> terezinhajesusvc@gmail.com

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar  
ISSN 2527-0745

### RESUMO

O artigo teve como finalidade investigar os paradigmas utilizados na produção acadêmica expressa em teses sobre a Formação de Professores de Biologia, defendidas em programas de pós-graduação de Educação e/ou Ensino de Ciências existentes no Brasil no período 2007-2016. Foram examinados 19 documentos. Acredita-se que este artigo poderá motivar reflexões sobre a formação de professores de Biologia, no âmbito do cenário nacional, além de permitir a análise e compreensão de como estão sendo aplicadas as metodologias para a coleta e estudo de dados das pesquisas desenvolvidas. O trabalho foi norteado pela identificação das abordagens metodológicas que foram aplicadas nos trabalhos. Nos resultados foram apresentados alguns termos utilizados na pesquisa científica para designar paradigma, além da identificação dos paradigmas mais utilizados pelos pesquisadores.

## 1 INTRODUÇÃO

As pesquisas voltadas para a Educação em Ciências, de um modo geral, têm promovido grandes avanços no cenário educacional brasileiro. Visto que as inúmeras investigações realizadas, principalmente, nos grupos de pesquisas dos cursos de pós-graduação da área, têm gerado uma elevada produção de conhecimento científico, o que tem proporcionado um aprimoramento e melhoramento na qualidade de ensino de Ciências, não somente na educação básica, mas também na educação superior, uma vez que é na academia que são formados os profissionais que atuam no ensino básico.

Assim, é possível perceber que nas últimas décadas, a estruturação das propostas relacionadas à educação em Ciências tem se consolidado; graças ao resultado do esforço conjunto de inúmeros pesquisadores e professores que primam pela formação de profissionais competentes e qualificados para o mercado educacional. Desse modo, grande parte desse esforço por ser observado na crescente produção científica resultante dos cursos de pós-graduação em Educação/Ensino de Ciências e Matemática que existem no território brasileiro.

Conseqüentemente, essa abundância de pesquisa na área, tem levando a um aumento de informações, que necessitam ser avaliadas e analisadas criteriosamente, para uma devida apreciação de seu rigor teórico e metodológico, visto que servirão de base para inúmeros estudos futuros. E, esse tipo de investigação possibilitará, também, uma análise, não somente da quantidade, mas, principalmente da qualidade dos produtos resultantes dos cursos de pós-graduação.

Nessa proposta de investigação da produção científica, focalizamos especificamente, a investigação das abordagens metodológicas utilizadas na produção acadêmica no Brasil, referente ao período de 2007 a 2016, produzidas nos programas de doutorado em Ensino e/ou Educação em Ciências, no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) que tenham como descritores a “Formação de Professores de Biologia” no título e/ou nas palavras-chaves.

A formação de professores, não apenas de Biologia, como das demais áreas do ensino, está cada vez mais se consolidando como um objeto de estudo nas pesquisas educacionais, tendo em vista os questionamentos e o aprofundamento de temáticas pertinentes à formação, a docência, aos conhecimentos, ao exercício, planos de carreira e trabalho dos educadores.

Contudo, ao ser realizado o levantamento preliminar do material correspondente, notamos que há pouca divulgação dessas produções, considerando que os bancos de dados não encontram-se atualizados, dificultando a aquisição do material necessário para a análise. Além disso, grande parte dos programas de pós-graduação não disponibilizam as teses dentro do próprio site do curso e, também não indicam um link da biblioteca da Instituição para facilitar e permitir o acesso a esse material.

Mas, para contornar essa situação, recorreremos aos bancos de teses dos programas cadastrados e avaliados pela CAPES. Em relação aos artigos, foram adquiridos tanto aqueles inseridos na Scientific Electronic Library Online (SciELO), quanto os que estavam disponíveis no Google Acadêmico, durante a etapa de levantamento de material disponível. Porém, estes últimos não foram utilizados neste trabalho devido serem produtos das teses que já haviam sido encontradas anteriormente.

Acreditamos que este artigo poderá motivar reflexões sobre a formação de professores de Biologia, no âmbito do cenário nacional, além de permitir a investigação e compreensão de como estão sendo aplicadas as metodologias para a coleta e análise de dados das pesquisas desenvolvidas. Possibilitando a divulgação e a implementação de propostas

metodológicas a serem seguidas para a melhoria do ensino de ciências e contribuições positivas para a formação de professores de biologia.

## **2 METODOLOGIA**

A pesquisa do tipo Estado da Arte tem por finalidade fazer a revisão bibliográfica da produção acadêmica e/ou científica de certa temática, dentro de uma área específica do conhecimento (SILVA & CARVALHO, 2014). Esse tipo de revisão faz a análise minuciosa e criteriosa da produção dentro de certo período cronológico, a fim de contribuir intelectual e socialmente, principalmente com a divulgação do que está sendo produzido na academia, no meio científico, e de que forma esse conhecimento está contribuindo positiva ou negativamente em determinada área de estudo.

O Estado da Arte permite avaliar a evolução e os movimentos da pesquisa em uma dada área do conhecimento, podendo manifestar a necessidade de prosseguir ou modificar o rumo das pesquisas, bem como das temáticas e metodologias. Possibilitando a análise dos principais resultados, das lacunas que ficaram abertas e, ainda, das áreas que não foram exploradas, a fim de identificar os espaços da produção, para poder sugerir, ou não, novas direções à investigação (MEGID NETO & PACHECO, 2001; FERREIRA, 2002; SOARES, 2006), a fim de aprimorar a produção acadêmica e científica.

Esse trabalho surgiu da necessidade de investigar os paradigmas e abordagens metodológicas utilizadas nas produções acadêmicas e científicas e, para isso, inicialmente, foram selecionadas teses já defendidas e artigos publicados em revistas.

Mas, à medida que o material foi sendo analisado, notamos a dualidade de alguns trabalhos, uma vez que as teses oriundas dos cursos de pós-graduação, as quais podem ser consideradas, como sendo, o produto primário, foram apresentadas de forma sucinta em forma de artigo ou em eventos científicos/acadêmicos. Com isso, optamos por fazer o levantamento apenas das teses, a fim de evitar resultados equivocados ou tendenciosos na análise proposta.

O período estabelecido da pesquisa foi de 2007 a 2016, ou seja, os últimos dez anos. A coleta de dados iniciou a partir da consulta aos Bancos de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Porém, ao notarmos a desatualização desses bancos, resolvemos acessar individualmente cada banco de Teses dos programas de pós-graduação em Educação e/ou Ensino em Ciências, cadastrados na plataforma Sucupira/CAPES, para garantir a segurança no levantamento dos trabalhos defendidos na área.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas últimas décadas a formação de professores tem sido um tema bastante discutido no cenário acadêmico nacional, esse fato deve-se principalmente ao grande aumento nas pesquisas sobre o assunto, apesar de poucas serem as mudanças e avanços observados nos cursos de graduação que oferecem essa formação (AZEVEDO et al, 2012). Por outro lado, a expansão e consolidação dos cursos de pós-graduação em Educação e em Ensino de Ciências no Brasil, tem proporcionado um crescimento significativo nas pesquisas, principalmente as que estão relacionadas à Formação de Professores de Biologia.

Nesse sentido, Teixeira & Megid Neto (2012), afirmam que:

A análise dos estudos relacionados ao foco temático ‘Formação de Professores’ permitiu a percepção das transformações que esse campo sofreu ao longo do tempo. Os documentos encaram a questão da formação docente assumindo diversas posições, desde estudos que consideram a formação de professores na perspectiva do treinamento e da ênfase no preparo técnico, passando pelas ideias de reciclagem e atualização, até a incorporação das ideias mais recentes sobre a formação de professores numa concepção reflexiva e crítica.

Como expressado anteriormente foi realizada uma breve análise de teses defendidas, contendo no título ou nas palavras chaves o termo “formação de professores de biologia”. O levantamento foi concretizado entre os meses de março e abril de 2017, sendo encontrado um total de 19 teses, que abordavam à temática. Para uma melhor demonstração, organizou-se as produções encontradas, no Quadro 1, com suas principais informações.

**Quadro 1** – Teses utilizadas para o estado da arte no contexto das metodologias.

<b>Programa/IES</b>	<b>Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Paradigmas</b>	<b>Classificação quanto técnica/ instrumento de coleta de dados</b>
Educação Científica e Tecnológica/UFSC	2007	Fronteiras do conhecimento escolar: O tema da reprodução assistida e a Formação Continuada de professores de Biologia	Qualitativo	Entrevista
Educação para a Ciência/UNESP	2008	Formação inicial de professores de biologia: análise de uma proposta de prática colaborativa com o uso de computadores	Qualitativo	Questionário Pesquisa documental
Educação para a Ciência/UNESP	2009	Da capacitação em toxicologia, psicofarmacologia e legislação na formação inicial de professores de Ciências e Biologia para a prevenção educacional ao uso abusivo de	Qualitativo	Entrevistas semi-estruturadas

		substâncias psicoativas		
Educação para a Ciência/UNESP	2010	Estratégias de ensino e aprendizagem na formação inicial de professores de ciências: reflexões a partir de um curso de licenciatura	Qualitativo	Estudo de caso
Educação para a Ciência/UNESP	2010	Uma proposta de formação continuada de professores de Biologia em Mato Grosso do Sul: de manuais didáticos a obras clássicas no estudo da evolução biológica	Qualitativo	Pesquisa-ação Observação direta Diário de campo Relatos dos sujeitos
Educação para a Ciência/UNESP	2011	Investigação sobre um grupo de pesquisa como espaço coletivo de formação inicial de professores e pesquisadores de biologia	Qualitativo	Investigação empírica
Educação para a Ciência/UNESP	2012	A (re)construção coletiva do conceito de interação biológica: contribuição para a epistemologia da biologia e a formação de pesquisadores e professores	Qualitativo	Investigação empírica
Educação para a Ciência/UNESP	2012	O estágio curricular supervisionado na licenciatura em ciências biológicas e a busca pela experiência formativa: aproximações e desafios	Qualitativo	Questionários Grupo focal Narrativas autobiográficas Relatórios de estágio Relatos da experiência
Ensino de Ciências e Educação Matemática/UEL	2012	Formação inicial: o estágio supervisionado segundo a visão de acadêmicos de Ciências Biológicas	Qualitativo	Entrevistas áudio gravadas Análise textual discursiva
Ensino de Ciências e Educação Matemática/UEL	2013	Formação Inicial e Perfil Docente: um estudo por meio da perspectiva de um instrumento de análise da ação do professor em sala de aula	Qualitativo	Entrevistas áudio gravadas Análise textual discursiva
Educação para a Ciência e a Matemática/UEM	2013	Formação inicial do professor: caracterização de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais	Qualitativo	Estudo de caso Questionários Entrevistas
Ensino de Ciências e Educação Matemática/UEL	2014	Axiologia relacional pedagógica e a formação inicial de professores de biologia	Quanti-quali	Entrevistas
Educação em Ciências e Matemática REAMEC UFMT/UFPA/UEA	2014	Currículo e formação de professores de ciências e biologia: a cultura como eixo articulador dos projetos pedagógicos	Quanti-quali	Observação participante Entrevistas Análise documental Análise de Correspondência
Educação Científica e Tecnológica/UFSC	2014	As práticas pedagógicas e os saberes da docência na formação acadêmico-profissional em Ciências Biológicas	Qualitativo	Análise documental Questionário Entrevista semiestruturada Análise textual discursiva
Educação para a	2015	Conceitos ecológicos	Quanti-quali	Escala do tipo Likert

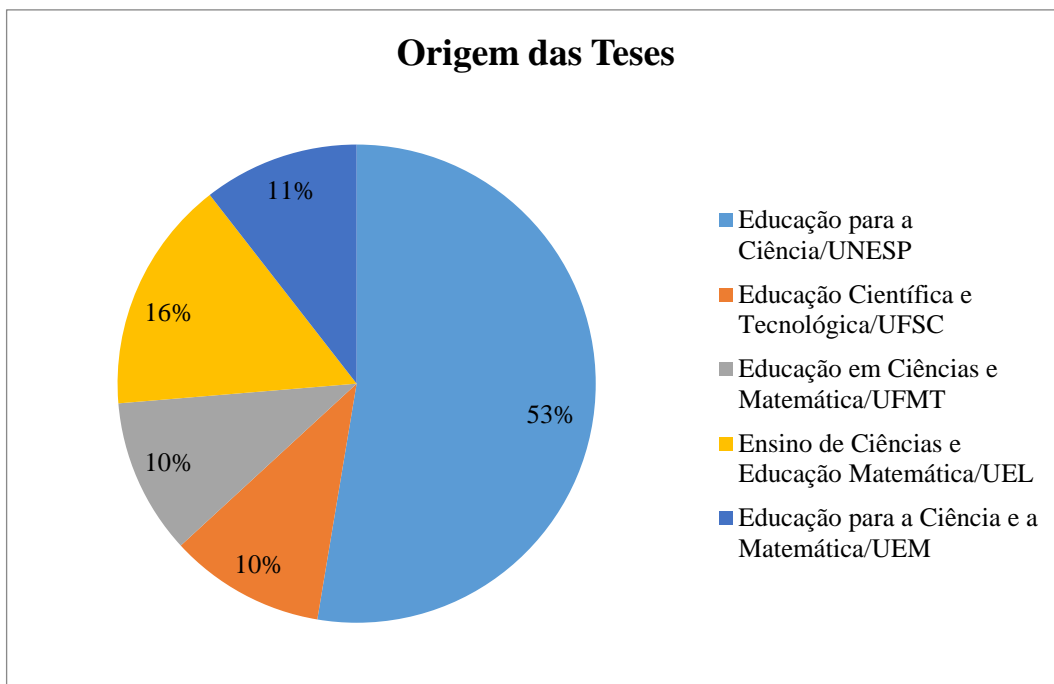


Ciência/UNESP		estruturantes – investigando o pensamento de futuros professores de Ciências Biológicas		Análise Multivariada
Educação para a Ciência/UNESP	2015	Uma pesquisa didático-epistemológica na formação inicial em Ciências Biológicas: “como a evolução forjou a grande quantidade de criaturas que habitam o nosso planeta”?	Qualitativo	Questionário
Educação para a Ciência e a Matemática/UEM	2015	A perspectiva de Ensino por Pesquisa na formação inicial e continuada de professores: a Bacia Hidrográfica como tema de estudo	Qualitativo	Questionários Gravações de áudio e vídeo Relatos e discussões Análise do discurso
Educação em Ciências e Matemática REAMEC UFMT/UFPA/UEA	2015	Histórias de Vida de Formadores de Professores de Ciências: Paradigmas e Princípios Científico-Pedagógicos de Formação Docente	Qualitativo	Narrativas Histórias de vida Autobiografias produzidas oralmente
Educação para a Ciência/UNESP	2016	Analogias quantitativas como estratégia didática na formação inicial de professores de Biologia e Física	Quanti-quali	Questionário Análise estatística descritiva Observação Análise do discurso

Fonte: Costa (2017)

De modo geral, em nenhuma das teses analisadas foi utilizado o termo paradigma para fazer referência ao padrão e/ou modelo metodológico a ser seguido para coleta e/ou análise de dados. O termo usado constantemente foram abordagem, procedimentos ou cunho metodológico.

Ao analisar o Quadro 1, nota-se que a grande maioria da produção na temática em estudo foi encontrada na Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), no programa Educação para a Ciência, o que pode ser constatado no Figura 1, seguida da Universidade Estadual de Londrina (UEL), na produção acadêmica do curso de doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática. É importante salientar que não foram encontrados trabalhos abordando a temática em programas de pós-graduação em Universidades da região norte do país. Ficando assim a região Sul com a segunda posição em produção acadêmica voltada para a formação de professores de biologia.



**Figura 1** – Teses analisadas conforme IES/Programa.

Fonte: Costa (2017)

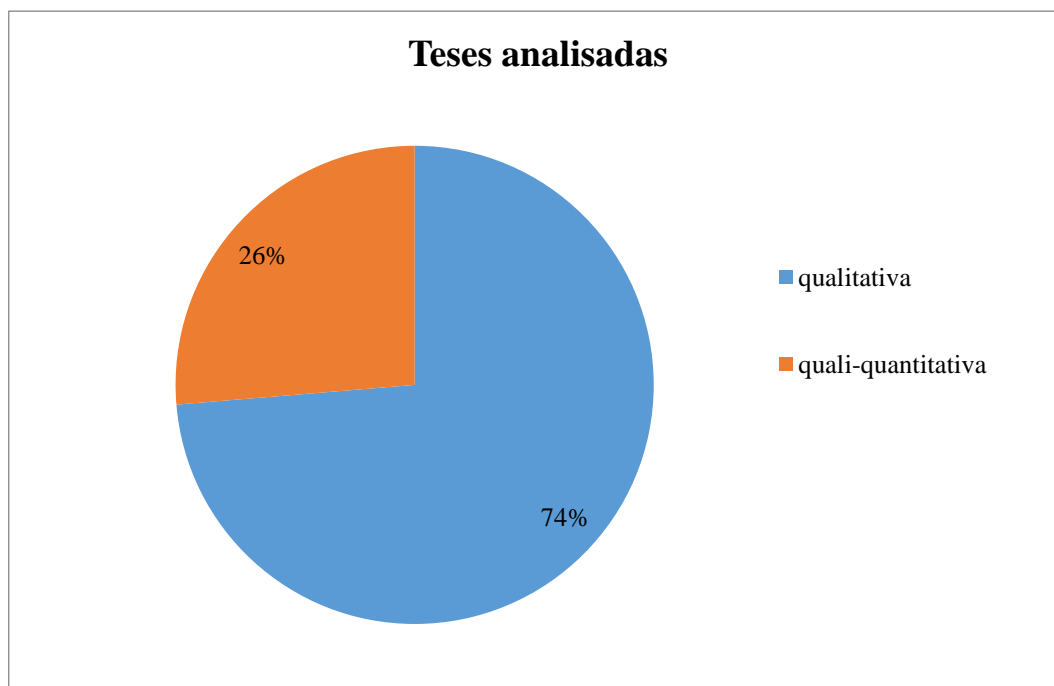
Teixeira & Megid Neto (2012), ao realizarem o levantamento de dissertações e teses referente ao período de 1972-2004 sobre a pesquisa em ensino de Biologia no Brasil ressaltaram:

Está aí um dado preocupante referente à distribuição irregular das pesquisas do ponto de vista geográfico, caracterizando no período estudado, a centralidade das regiões Sul e Sudeste, principalmente desta última. Entendemos que tal distribuição não contempla os interesses regionais vinculados a outras localidades do país, e que a criação de programas específicos de pós-graduação em Ensino de Ciências nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, contribuirá para a reversão desse quadro, ou pelo menos para tornar a produção dessas regiões mais significativa dentro do cenário acadêmico nacional. Assim, estudos futuros que agreguem dados referentes há anos mais recentes poderão sinalizar alguma alteração positiva nessa distribuição.

Conforme levantamento realizado neste estudo ainda é notável que a distribuição da produção acadêmica continue discrepante, quando comparada entre as regiões brasileiras. Mesmo após a criação de novos programas de doutoramento, em Ensino/Educação em Ciências, estudos voltados para a Formação de Professores de Biologia, apresentam apenas uma pequena parte da produção das teses, demonstrando o interesse dos pesquisadores para outras linhas de pesquisa que abordem propostas relacionadas às áreas do programa de pós-graduação no qual estejam inseridos, diferente da que está sendo destacada neste artigo.

Do material analisado, de acordo com o Figura 2, obteve-se um total de 15 teses que apresentaram abordagem metodológica qualitativa e apenas 04 que seguiram os padrões da

metodologia quali-quantitativa, ou mista, como citado no corpo dos trabalhos por seus autores, e em nenhuma das produções foram encontradas a abordagem quantitativa.



**Figura 2** – Teses analisadas conforme IES/Programa.

**Fonte:** Costa (2017)

A maioria das pesquisas realizadas tanto na Educação em Ciências, quanto no Ensino de Ciências, tem privilegiado a abordagem qualitativa, provavelmente por possibilitar ao pesquisador, através de técnicas e ferramentas, o contato direto com seu objeto de pesquisa, bem como ao seu campo de ação.

André (2001) avalia que a abordagem qualitativa para a aquisição de dados descritivos, quando adquiridos da relação direta do pesquisador com o objeto da pesquisa, pode ressaltar mais o processo do que o produto, interessando-se em demonstrar o ponto de vista dos participantes. Assim, a peculiaridade dos objetivos propostos nas teses, juntamente com a inserção do pesquisador no campo de pesquisa, pôde proporcionar sua proximidade com os indivíduos que vivenciam o campo de ação da pesquisa.

Por outro lado, a pesquisa denominada do tipo mista, ou seja, que abrange tanto a abordagem qualitativa, quanto à quantitativa, tem aparecido em alguns trabalhos, porém, de modo ainda tímido, como pode ser analisado neste levantamento. Esse tipo de abordagem além do que já apresentado acima em relação à qualitativa, apresenta também as coletas e os dados de maneira quantitativa, usando principalmente instrumentos de estatística para a análise dos dados.

Sampieri, Collado & Lucio (2006) expõem que dependendo dos métodos utilizados nas abordagens quantitativas e qualitativas podem ocorrer à conversão dos dados quantitativos em qualitativos e vice-versa. Pois, como a abordagem mista envolve a utilização das outras abordagens metodológicas, possibilita que as diferentes perguntas da investigação sejam respondidas, em conformidade com o planejamento do problema da pesquisa científica. Assim, os autores descrevem as características da pesquisa mista como sendo um processo que analisa e vincula dados tanto qualitativos, quanto quantitativos em uma mesma pesquisa ou, até mesmo a uma série de investigações, no intuito de responder aos questionamentos do problema científico levantado.

### ***3.1 O que foi pesquisado***

Nas teses analisadas cerca de 63% optaram por aprofundar suas pesquisas na formação inicial de professores de biologia, e destas 85% utilizaram a abordagem qualitativa e apenas 15% a mista.

Em relação à formação continuada de professores de biologia, em apenas 11% das teses esse foi o objeto de estudo, e em todas foram utilizadas a abordagem qualitativa.

Em 21% do material averiguado, não foi exposto claramente, nem no título da tese e nem nas palavras-chaves, se o trabalho referia-se a formação inicial ou continuada e, destes, a metade dos trabalhos utilizou a abordagem qualitativa e a outra metade a quanti-qualitativa. Porém, em apenas 5% dos trabalhos foi indicado no título, que a pesquisa referia-se a formação inicial ou continuada dos professores de biologia, e estes fizeram uso da metodologia qualitativa.

### ***3.2 A escolha dos paradigmas***

Dentre os paradigmas propostos para as pesquisas científicas tem-se o positivista ou quantitativo, o interpretativo ou qualitativo e o sociocrítico ou hermenêutico. Segundo Coutinho (2011) o paradigma é o sistema de princípios, crenças e valores que norteiam a metodologia e baseia as suas concepções numa dada epistemologia.

Assim, acreditamos que os paradigmas devem ser previamente definidos pelo pesquisador antes de iniciar sua pesquisa, e ele deve ter claramente decidido o que pretende pesquisar, e quais os resultados que busca, para então fazer acertadamente a escolha do paradigma que vai utilizar em sua pesquisa científica. Pois, segundo Creswell (2010):

Com frequência a distinção entre pesquisa qualitativa e quantitativa é estruturada em termos do uso de palavras (qualitativa) em vez de números (quantitativa), ou do uso de questões fechadas (hipóteses quantitativas) em vez de questões abertas (questões de entrevista qualitativa). Uma maneira

mais completa de encarar as gradações das diferenças entre elas está nas suposições filosóficas básicas que os pesquisadores levam para o estudo, nos tipos de estratégias de pesquisa utilizados em toda a pesquisa (p. ex., experimentos quantitativos ou estudos de caso qualitativos) e nos métodos específicos empregados na condução destas estratégias (p. ex., coleta quantitativa dos dados em instrumentos versus coleta de dados qualitativos através da observação de um ambiente).

No material analisado, a maioria dos pesquisadores fez uso do paradigma qualitativo, mesmo sem citar o termo paradigma, mas, outros termos que muitas vezes são utilizados equivocadamente. Em geral essa falha ocorre, porque muitos dos pesquisadores não têm afinidade ou conhecimentos aprofundados sobre os paradigmas, e por isso, preferem não aprofundar no desconhecido, a fim de evitar erros futuros. Porém, ao se omitirem provocam mais erros ainda, pois acabam por conduzir de maneira conturbada suas pesquisas, que certamente apresentarão resultados equivocados ou diferentes do que se espera.

No geral, apenas quatro trabalhos utilizaram o paradigma sociocrítico, neste caso também, nota-se a timidez dos pesquisadores em aprofundar-se no novo, pois muitas vezes, eles confundem as metodologias de suas pesquisas, pois, por apenas utilizarem gráficos ou tabelas com alguns números, acreditam que já estão realizando uma pesquisa mista. Mas, na verdade esse paradigma além do uso desses elementos também permite ao pesquisador propor mudanças conforme o resultado obtido, pois o pesquisador quando opta por tal paradigma deve fazer parte do meio, ou seja, conhece profundamente seu objeto de estudo e, seu campo de ação deve fazer parte de seu cotidiano.

Nesse sentido, Kahlil & Teixeira (2015) afirmam que:

A pesquisa em educação sempre foi permeada por questões paradigmáticas que geram dúvidas sobre qual método utilizar na abordagem. O pesquisador inicia sua pesquisa sem saber qual método utilizar e, só depois descobre se é quantitativo, qualitativo ou ambos. A abordagem quantitativa é uma abordagem positivista que estabelece uma separação entre o sujeito e o objeto de pesquisa, buscando uma neutralidade entre ambos, pois o pesquisador não se envolve com o objeto pesquisado, este método de pesquisa é uma realidade externa.

Conforme Sampieri, Collado & Lucio (2006), são as ideias que originam as investigações, inicialmente sem se importar em que tipo de paradigma fundamentará o estudo ou enfoque que será abrangido posteriormente. Para os autores, sempre será necessário primeiramente uma ideia para dar início a pesquisa, pois afirmam desconhecer o substituto de uma “boa ideia”, por acreditarem que são justamente as ideias iniciais que irão estabelecer a escolha do paradigma. Pois, dependendo para onde os rumos das investigações tenderem, deverão ser feita a escolha do paradigma, ou seja, se os rumos forem para a realidade objetiva,

a pesquisa se firmará na perspectiva quantitativa; porém se a pesquisa for norteada pela realidade subjetiva, deverá ser apoiada na perspectiva qualitativa.

Kalhil & Teixeira (2015) recomendam que além das observações, é necessário que o pesquisador inclua nos seus estudos leituras que complementem sua pesquisa. Pois, acreditam que o pesquisador não pode prender-se ao reducionismo, e este não pode acreditar que o que está em uso por outros pesquisadores não pode mudar, aceitando que os paradigmas existentes sejam inalteráveis e que a realidade seja simples e incomensurável.

Pelo contrário, o pesquisador deve procurar alternativas para conduzir sua pesquisa e complementá-la, a fim de alcançar com êxito seus objetivos e resultados esperados. Porém, para que isso aconteça, torna-se essencial que haja durante todas as fases da pesquisa a relação sujeito-objeto. Pois, Gamboa & Santos (2002) enfatizam a necessidade do relacionamento do pesquisador com seu objeto de estudo, a fim de que ele possa compreender em sua totalidade o objeto pesquisado, para que depois haja o entendimento dos elementos do todo.

#### **4 CONCLUSÃO**

Neste artigo, buscou-se conhecer os paradigmas usados na pesquisa científica nos cursos de pós-graduação em Educação em Ciências no Brasil, foi possível examinar as principais metodologias utilizadas na pesquisa. Permitindo-nos detectar a existência de diversas nomenclaturas para designar o paradigma.

Notou-se que a grande maioria dos trabalhos resultantes dos cursos de doutorados, de onde as teses foram obtidas, priorizavam o uso da pesquisa qualitativa, juntamente com suas técnicas e instrumentos.

Cada tipo de metodologia possui uma finalidade específica, que precisa estar em conformidade com os objetivos propostos no projeto inicial, não é indicado que seja escolhida aleatoriamente, mas o pesquisador necessita conhecer e compreender os paradigmas que serão escolhidos, para que seu trabalho seja concluído com êxito.

O acesso e a realização de estudos com estes moldes poderão contribuir positivamente na formação de estudantes e pesquisadores, pois, analisando criteriosamente os trabalhos realizados, será possível desenvolver critérios metodológicos que poderão auxiliar na identificação de lacunas em sua própria pesquisa, principalmente em relação aos paradigmas que serão utilizados.

#### **REFERÊNCIAS**

ANDRÉ, Marli (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papirus, 2001. (Série Prática Pedagógica).

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Magda Lopes consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva - 3ª ed. – Porto Alegre: Artmed 2010.

AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins. GHEDIN, Evandro. SILVA-FORSBERG, Maria Clara. GONZAGA, Amarildo Menezes. **Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 12, n. 37, p. 997-1026, set./dez. 2012.

COUTINHO, C. (2011). **Paradigmas, Metodologias e Métodos de Investigação. In: Metodologias de Investigação em Ciências Sociais e Humanas**. (p.9-41).Lisboa. Almedina.

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 25/03/2017.

Gamboa, S. S. & Santos, F. J. C. D. (Org.). **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. São Paulo: Cortez. 25ª Ed. 2002.

KALHIL, Josefina Barrera. TEIXEIRA, Hebert José Balieiro. **Múltiplos olhares da pesquisa em educação**. Latin American Journal of Science Education. LASERA. 2015.

MEGID NETO, J. e D. PACHECO. **Pesquisas sobre o ensino de Física no nível médio no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações**. Em: R. Nardi. Pesquisas em ensino de Física (pp. 15-30). São Paulo: Escrituras. 2001.

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: <http://alfabetizarvirtualtextos.files.wordpress.com/2011/08/as-pesquisas-denominadas-do-tipo-estado-da-arte-em-educac3a7c3a3o.pdf> Acesso em 25/03/2017.

SAMPIERI, Roberto Hernandez. COLLADO, Carlos Fernandez. LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de la investigacion**. MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, SA DE C.V. 4ª edição. 2006.

SILVA, Francisca Jocineide da Costa e. CARVALHO, Maria Eulina Pessoa de. **O estado da arte das pesquisas educacionais sobre gênero e educação infantil: uma introdução**. 18ºREDOR. Tema: Perspectiva feminista de gênero: desafios no campo das militâncias e das práticas. Universidade Federa Rural d Pernambuco, 2014.

SOARES, M. **Pesquisa em educação no Brasil: continuidades e mudanças. Um caso exemplar: a pesquisa sobre alfabetização**. Perspectiva, 24, 2, 393-417. 2006.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. MEGID NETO, Jorge. **O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 11, N°2, 273-297. 2012.

## ROTEIRO GUIA: UMA EXPERIÊNCIA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA REGIÃO AMAZÔNICA

Terezinha de Jesus Reis Vilas Boas<sup>a</sup> Marciléa Silva de Freitas<sup>b</sup>, Marta Maria Pontin Darsiê<sup>c</sup>,

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Espaços não-formal;  
Roteiro;  
Região Amazônica.

**E-mail:**

<sup>a</sup> terezinhajesusvb@gmail.com

<sup>b</sup> marcisilvafreitas@gmail.com

<sup>c</sup> marponda@uol.com.br

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O ensino de Botânica trata de um dos ramos da Biologia que possibilita a formação científica do indivíduo promovendo o reconhecimento e valorização de espécies regionais. Propostas de ensino na região Amazônica com este enfoque podem proporcionar aprendizagem significativa que irão repercutir diretamente em um novo olhar para os elementos da floresta. Conforme preconizam os PCNs o ensino deve permear atividades práticas. E Esteves (2011) acrescenta que a Botânica é uma ferramenta fundamental para a compreensão de alterações ambientais considerando que as plantas formam o maior componente dos ecossistemas. Assim o presente estudo objetivou verificar como alunos no Curso de Formação de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM percebem as relações entre Botânica e Meio Ambiente. A metodologia utilizada baseou-se numa pesquisa de campo, com objetivo de aprimoramento das ações coletivas no campo pedagógico, subsidiando os aspectos inovadores da autorreflexão e o alcance de uma intervenção significativa para a vivência e formação dos envolvidos na pesquisa. A visita de campo permitiu dar subsídio aos alunos, sobre a importância dos espaços não formais como estratégia de ensino e destaca a importância do roteiro como instrumento norteador para as atividades de aulas práticas.

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica desenvolvido nas escolas precisa ser refletido a partir de uma abordagem em que o aluno consiga interligar os conhecimentos teóricos adquiridos sobre as plantas com as discussões relativas aos problemas ambientais vividos no planeta Terra. Temas sobre meio ambiente são amplamente debatidos na mídia na busca de uma consciência sustentável. Para a garantia de uma relação sustentável a partir dos conhecimentos construídos na escola, colocou-se como estratégia o papel da Botânica nos processos de compreensão das influências que as plantas exercem no ambiente, impedindo ações de degradação, bem como auxiliando na construção de valores, ações mais responsáveis, habilidades exigentes nos contextos atuais, e competências para saber lidar com a conservação do meio ambiente.



De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nas ciências naturais e biológicas da educação contemporânea, o conhecimento científico é fundamental, mas não suficiente, não devendo estar restrito somente a conceitos, mas antes, possibilitar o acesso à observação e à percepção do mundo real. 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, para que a aprendizagem seja significativa (BRASIL, 1999).

Nessa perspectiva, a floresta amazônica é um espaço de composição nativa que pode funcionar como um laboratório vivo para o desenvolvimento de atividades de ensino e de pesquisa. Os elementos bióticos como as árvores, os animais, os fungos e os elementos abióticos como a água presente nos rios e riachos, o solo podem se constituir em recursos pedagógicos para o Ensino de Ciências e Biologia (ARAÚJO; SILVA, 2013).

Os alunos foram levados a observar, descrever e coletar imagens para perceberem a interação com os vegetais em cada ambiente visitado. Posteriormente foi feita uma discussão em sala para constatação da aprendizagem, onde os alunos puderam demonstrar a ressignificação de conceitos sobre plantas e suas inter-relações, demonstradas por meio de cartazes e ilustrações, que proporcionou aos alunos um conhecimento geral e atualizado sobre a importância de tais conteúdos para o ensino da botânica e a formação da concepção ambiental.

Assim, práticas de ensino diferenciadas têm contribuído consideravelmente para uma mudança de postura em relação aos conhecimentos botânicos, numa visão conciliadora no que inclui o estudo dos ambientes naturais, os impactos humanos sobre o ambiente e as medidas tomadas para reduzi-los (ESTEVES, 2011).

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo foi desenvolvido na Reserva Biológica da Campina/Campinarana, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) apresentando uma área de 900 ha, localizada no km 44 da BR-174 (02°35` S e 60° 02`W).

Aula de campo nos ambientes não formais em Presidente Figueiredo: Os alunos das disciplinas de Vegetais Superiores no total de (07), Fisiologia Vegetal no total de (07) e do Segundo Período no total de (06) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas participaram da aula de campo.

Uso do Roteiro de Campo: Com o intuito de construir uma rota onde os alunos sujeitos da pesquisa pudessem observar nos espaços não formais os elementos essenciais para processos

de aprendizagem quanto ao tema abordado, utilizou-se o roteiro de campo, demonstrando a importância dele nos processos de ensino, como forma de organizar as estratégias das aulas de campo, no alcance dos objetivos. O roteiro, se seguido, garante a execução das ações pretendidas (Quadro 1).

A prática de campo deve ser feita a partir de um roteiro que contemple os objetivos a serem alcançados, direcionando os alunos quanto ao reconhecimento do tipo de local, relação das plantas com o espaço para que os mesmos saibam relacionar os conhecimentos teóricos de sala com os visualizados no lugar visitado.

**Quadro1:** Roteiro de campo para a realização das aulas campo

<p>Roteiro de campo</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. O espaço que você está visitando é: ( ) formal ( ) não formal ( ) informal. Justifique e descreva o ambiente de forma sucinta.</li><li>2. Qual a relação das plantas neste espaço não formal para a construção do conhecimento da concepção ambiental?</li><li>3. Esquematize um local onde possam ser observados e citados a relação da vegetação para a manutenção do ecossistema. Ex: frutos no igarapé; briófitas nas margens dos rios.</li><li>4. Identifique no ambiente visitado as três mais importantes funções dos vegetais para a manutenção do ambiente.</li><li>5. Identifique e registre as ações antrópicas do homem no ambiente visitado</li><li>6. Este espaço é bastante visitado pela sociedade? ( ) sim ( ) não</li><li>7. Quais as ações que podem ser realizadas neste ambiente para garantir a sustentabilidade das espécies vegetais e o ecossistema</li><li>8. Qual o objetivo desse espaço na construção do conhecimento sobre botânica, morfologia e fisiologia vegetal?</li><li>9. De que forma esse ambiente pode contribuir para a conscientização ambiental?</li><li>10. Registrem as suas experiências neste ambiente por meio de fotos e observações escritas em relação aos recursos naturais em forma de: a) solo b) fauna c) flora d) água e) registrar por escrito no caderno de campo localização, data e características gerais dos materiais.</li><li>12. Resignifique um conceito em relação aos recursos naturais aproveitando o máximo de descrição espontânea, abordando a importância da preservação do(a) solo, flora e água para o ensino de botânica, morfologia e fisiologia vegetal</li><li>13. Comparar os conceitos construídos sobre espaço não formal elaborados por você com o conceito científico das literaturas</li><li>14. Verificação da aprendizagem:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Em sua opinião quais os ganhos observados quanto as questões de aprendizado para a resignificação dos conceitos em relação a importância da preservação dos recursos naturais observados neste ambiente como forma de contribuir para a consciência ambiental?</li><li>b) Cite exemplos práticos que correlacionam os ensinamentos aprendidos em sala de aula sobre a importância da preservação da Amazônia com os adquiridos neste ambiente.</li></ol></li></ol>
--

**Fonte:** Elaboração própria, 2015.

## ***2.1 Registros realizados nos ambientes***

Os alunos durante a visita além de seguirem o roteiro realizaram o registro com fotos e desenhos dos ambientes e observaram em cada registro as seguintes situações: 1. Importância da vegetação. 2. Principais habitats e suas variações de acordo com os ambientes. 3. A dinâmica das relações entre vegetais. 4. Tipo de vegetação. 5. Ação antrópica nos locais visitados. 6. Em cada ambiente foi sugerido observar mudanças na densidade das espécies, características morfológicas, densidade da serapilheira, presença de epífitas, briófitas, pteridófitas e líquens.

## **2.2 Espaços não formais – visitados**

### **2.2.1 Asframa**

Balneário da Associação dos Servidores da SUFRAMA – ASFRAMA localizada na BR 174, km 98.

### **2.2.2 Reserva Biológica da Campina e Campinarana do INPA**

O presente estudo foi desenvolvido na Reserva Biológica da Campina/Campinarana, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) apresentando uma área de 900 ha, localizada no km 44 da BR-174 (02°35` S e 60° 02` W).

## **2.3 Atividades de Verificação do Aprendizado – Socialização**

Ao final das atividades foi realizada uma socialização com os alunos por meio de discussão, confecção de cartazes, e apresentação em sala, como forma de avaliar as atividades e aspectos positivos quanto à prática realizada nos ENFs.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 Relatos dos alunos em relação aos ambientes visitados**

Nesta atividade de campo com os alunos do 2º, 6º (morfologia vegetal) e 8º (Fisiologia vegetal) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas informaram que a atividade campo nos espaços não formais promoveu motivação e permitiu consolidar conhecimentos tratados em sala de aula que possuíam exemplos que não eram regionais.

O uso do roteiro (guia) surge como proposta para o desenvolvimento da prática interligando conhecimento botânico com as questões ambientais. A compreensão do ambiente só pode ser realizada com o conhecimento sobre os componentes do ambiente e seu real papel para a natureza.

Para a respectiva aula, cada aluno pôde “descrever o ambiente de acordo com suas concepções”. Dentre as observações realizadas sobre os ambientes foram relatadas:

**Quadro 2** - Qual a relação das plantas neste espaço não formal para a construção do conhecimento da concepção ambiental?

TURMAS	RESPOSTAS DOS DISCENTES
--------	-------------------------

MV	“Devido à diversidade que elas têm na floresta, demonstram a biodiversidade da Amazônia”. (aluno 1)
MV	“É uma floresta que está fora do meio urbano, um lugar natural”. (aluno 3)
FV	“Mostra a condição do clima natural da Amazônia”. (aluno 5)
FV	“Neste local, é possível se observar características de interações das plantas com o ambiente preservado, livre da ação humana”. (aluno 2)
FV	“Justifica a importância de se preservar o meio ambiente para a manutenção da vida através das interações”. (aluno 4)
MV	“O ambiente preservado sem alterações provocadas pela ação do homem, conserva os padrões de temperaturas e, por conseguinte os padrões de clima”. (aluno 9)
FV	“mostra a diversidade de plantas da Amazônia”. (aluno 10)
MV	“mostra a importância das matas no controle do clima”. (aluno 11)
FV	“de relação positiva e ativa quanto à forma de absorção de água e interação com o solo”. (aluno 15)
MV	“Identificação de tipos de plantas, lugar rico para coletas de material para estudos”. (aluno 13)
FV	“O ambiente bem preservado pode fazer com que a relação fauna, flora e clima funcionem corretamente”. (aluno 19)
MV	“Podemos observar as plantas de diversos tipos, observei a borda das plantas”. (aluno 1)
2º Período	“A contextualização dos vegetais com o ambiente sendo utilizado em estudos e pesquisas”. (aluno 20)
FV	“Estudo científico para análise das mudanças”.. (aluno 8)
MV	“Há uma relação de tentativa de conservação do meio ambiente” (aluno 10)
MV	“O objetivo é ir além dos livros, é entrar em contato”. (aluno 2)
MV	“mostrar a condição do clima natural”. (aluno 7)

**Fonte:** Roteiro (questão 2).

Pelos relatos do (quadro 2) é possível perceber que os alunos conseguem identificar os elementos que compõem a floresta e a importância da manutenção da vegetação.

### **3.2 Os Espaços não-formais como estratégia para o Ensino de Botânica**

#### **3. 2.1 Asframa**

Balneário da Associação dos Servidores da SUFRAMA – ASFRAMA localizada na BR 174, km 98. Fundada em 21/05/1979, é uma sociedade civil de direito privado, sem fins lucrativos, de duração indeterminada, com sede e foro na cidade de Manaus, na Av. Governador Danilo Areosa nº 100, Distrito Industrial. Tem como objetivo promover a interação e o bem-estar dos servidores da SUFRAMA, através de atividades sociais, artísticas, culturais, recreativas, desportivas e desenvolver outras atividades compatíveis com a natureza da Associação.

A ASFRAMA é caracterizada por uma formação arbustiva arbórea marcada por clareiras estabelecidas pela ação antrópica com a finalidade de desenvolver atividades de lazer. Em se tratando de um ambiente banhado por nascentes, estas áreas são ricas em vegetais classificados como criptógamas (órgãos reprodutivos não visíveis) por sua dependência por água. Além disso, são frequentes as demais associações como líquens e fungos compondo a vegetação.

É um local formado por um circuito de águas que formam corredeiras e alguns pontos apresentam quedas d'águas formando pequenas cachoeiras sendo utilizados como ponto de diversão para a sociedade (Figura 1). O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do

Amazonas tem contado com a disponibilidade do espaço para visitas a campo sempre que solicitado à secretaria da ASFRAMA. Trata-se de um ambiente ideal para se observar a colonização das briófitas, pteridófitas, angiospermas, líquens e fungos.



**Figura 1** - Cachoeira principal da ASFRAMA cercada de vegetais superiores e com a predominância de briófitas, líquens, fungos e algas.

**Fonte:** Vilas Boas.

No espaço visitado da Cachoeira da Asframa, conforme a (figura 2), foi possível visualizar uma paisagem exuberante, onde os sujeitos da pesquisa puderam observar elementos peculiares de cada lugar. As raízes sobrepostas, a morfologia das folhas, tipos de vegetação e o igarapé com água de uma coloração escura completaram o cenário, livre de ações antrópicas.

Ao destacar o tópico – água – sem dúvida um tema importante para se discutir com os discentes em estudos como vida, saúde, meio ambiente, química e física, por exemplo, sem essa fragmentação do ensino, pois a água é o composto essencial para a vida, correspondendo a 70% da composição celular. Portanto, suas propriedades físicas e químicas são essenciais para a vida; a poluição pode levar a problemas de saúde imediatos ou futuros; os seres vivos não vivem sem água; podendo citar uma série de correlações que podem contribuir para uma melhor contextualização da importância dos elementos que compõem a natureza.



**Figura 2** - Distribuição das raízes e vegetações às margens das águas.

**Fonte:** Villas Boas.

Conforme a (figura 2) é possível perceber a presença de briófitas no solo, evidenciando sua função no meio ambiente, como elemento fundamental para os ecossistemas. Sua função é

indispensável para a natureza. Desse modo aproximando os alunos dos conhecimentos teóricos de forma prática. Tal visualização possibilitou a aquisição de conhecimento científico para os alunos público alvo da pesquisa, e ressaltou a importância das aulas práticas na aquisição da aprendizagem significativa.

### **3.2.2 Reserva Biológica de Campina/Campinarana**

#### **3.2.2.1 Área de Campina**

A reserva trata de um ambiente rico em biodiversidade, uma espécie de laboratório vivo, em plena floresta, caracterizando um espaço de aprendizagem que desperta para várias abordagens no ensino. A Reserva Biológica da Campina, localizada no INPA, km 44 da BR-174, com tipo de formação vegetal arbustiva-arbórea-graminóide, diferente das imponentes florestas amazônicas, é caracterizada por solos arenosos da classe Espodossolo Cárbico Hidromórfico (ELIAS; AMARAL; ARAÚJO, 2007), com alta condutividade hidráulica do solo e alta infiltração da água no solo, conforme se pode ver na (Figura 3).



**Figura 3** - Entrada da reserva biológica de campina e Campinarana.

**Fonte:** Vilas Boas.

#### **3.2.2.2 Campinarana**

A Campinarana tem como características árvores de até 20 m de altura, grande quantidade de serapilheira, poucas árvores com diâmetros maiores que 30 cm para melhor aproveitamento de água e nutrientes. Apresenta também o húmus verdadeiro que é a matéria orgânica resultante da decomposição (Figura 4).

Conforme Anderson, Prance e Albuquerque (1975) a Campinarana é caracterizada por apresentar uma formação vegetal mais contínua que a campina, com reduzida entrada de radiação solar, com estratificação complexa, sendo uma variação de floresta densa, estrato herbáceo quase ausente, árvores com altura máxima de 20 m, tortuosas, com lianas, epífitas (bromélias e orquídeas) e grande espessura do caule, tendo menor taxa de decomposição da

serrapilheira do que a campina, com formação de húmus verdadeiro devido a grande produção de serrapilheira.



**Figura 4** - Área da reserva biológica de Campinarana.  
**Fonte:** Vilas Boas.

### 3.2.2.3 Região Intermediária

Entre Campina e Campinarana tem-se uma região intermediária marcada por árvores com epífitas e outras associações como líquens, briófitas, fungos e húmus (Figuras 5). Nestes ambientes se podem observar as mudanças nas morfologias da vegetação e as interações e a participação dos vegetais na ciclagem dos nutrientes.



**Figura 5** - Região intermediária marcada por árvores com epífitas e outras associações.  
**Fonte:** Vilas Boas.

Nos espaços visitados de campina é possível encontrar árvores de grandes portes e diâmetros variados o que possibilita o menor acúmulo de liteira, e uma maior incidência de luz solar. Durante a visita aos diferentes ambientes foi possível observar a distribuição de várias espécies de árvores, arbustos, ervas briófitas e pteridófitas. A flora que compõe os ambientes participa dos processos fotossintéticos (Figura 6). Conforme Dias (2006) a fotossíntese é a reação química mais importante do planeta. É por meio desse fenômeno que os vegetais produzem seu próprio alimento, necessário para o crescimento e a reprodução.



**Figura 6** - A. Bromélias dispostas nos solos.  
B. Orquídea nos troncos de árvores.

**Fonte:** Vilas Boas.

Em relação às Briófitas e Pteridófitas, nos ambientes com umidade a distribuição destes grupos se faz iminente. A presença se faz devido sua dependência em relação a água. As briófitas formam um grupo ancestral das plantas terrestres, que possivelmente se originaram no período Devoniano Inferior, cerca de 400 milhões de anos atrás (GRADSTEIN; CHURCHILL; SALAZAR-ALLEN, 2001). Observou-se que os sujeitos da pesquisa puderam ter contato com esses vegetais, constatando de perto suas funções, características e importância. As briófitas exercem um papel importante no meio ambiente, pois evitam erosões e mantêm a umidade do solo.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O meio ambiente tem sido foco de várias discussões, principalmente pelas alterações e consequências causadas por ações antrópicas. Portanto, as discussões sobre a temática da pesquisa ressaltaram a importância do uso de espaços não formais. Uma das alternativas de compreensão da importância da conservação do meio ambiente se faz pelo papel da escola como propulsora de conscientização e visão crítica na busca de renovação dos conhecimentos, a partir de estudos mais criteriosos relacionados com esse assunto.

Os conhecimentos botânicos podem favorecer a compreensão das questões ambientais, por se tratar de uma disciplina de muita abrangência. No entanto, é necessário que o educador ressignifique suas ações no ensino, para que suas aulas estejam agregadas às questões sociais, econômicas, políticas e tecnológicas. Constatou-se que o uso dos espaços não formais deu ênfase às questões ambientais, envolveu e dinamizou processos de aprendizagem, visualizando as inter-relações das plantas e os ciclos de manutenção de vida no planeta.

A difusão de conhecimento regional só é viável com o desenvolvimento de prática de campo, como exemplo, nos espaços não formais, onde os alunos conseguem ter uma compreensão direta de todos os elementos essenciais para a manutenção dos ecossistemas e de



sua importância para o ambiente, como forma de ressaltar, valorizar e garantir até mesmo a sustentabilidade das riquezas naturais da região Amazônica.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. **Floresta amazônica: espaço não-formal potencial para aprender botânica**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11, EDUCERE, 2013.

ANDERSON, A.B.; PRANCE, G.T.; ALBUQUERQUE, B.W.P. Estudos sobre a vegetação das campinas amazônicas – a vegetação lenhosa da campina da Reserva Biológica INPA-SUFRAMA (Manaus-Caracaráí, Km 62). **Acta Amazônia**, vol. 5, n. 3, p. 225-226, 1975.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

DIAS, Filho, Moacyr Bernardino. **A Fotossíntese e o Aquecimento Global**. Manaus: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

ELIAS, D. C. N.; AMARAL, L. H.; ARAÚJO, M. S. T. Criação de um espaço de aprendizagem significativa no plenário do parque Ibirapuera. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 1, 2007.

ESTEVES, L. M. **Meio ambiente & botânica**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2011.

GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P.; SALAZAR-ALLEN, N. **Guide to the Bryophytes of Tropical America**. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. New York, v. 86, p. 577, 2001.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL NO CURSO DE PEDAGOGIA.

Anderson Clay Rodrigues<sup>a</sup>, Cleusa Suzana Oliveira de Souza<sup>b</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Ensino de Ciências;  
Formação de professores;  
Pedagogia

**E-mail:**

<sup>a</sup> anderson\_clay@hotmail.com  
<sup>b</sup>cleusasuzanaaraujo@gmail.com.

**Eixo Temático:**

O ensino de Ciências e Matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Este artigo apresenta o levantamento de registros do acompanhamento dos acadêmicos do 7º período do curso de Pedagogia, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, durante o Estágio Docência do Ensino Superior, com carga horária de 60h, requisito do Regimento Interno do Curso de Mestrado Acadêmico Educação em Ciências na Amazônia, capítulo VII, Seção III, do PPGEEC/UEA. O período observado da disciplina Ciências da Natureza na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental subsidiou a coleta de dados para elaboração deste documento. Dos desdobramentos, discussão e reflexão analítica das questões mediadas pela disciplina abordaremos os principais elementos do processo formativo. A partir das observações no desenvolvimento das aulas e a aplicação do questionário nos pautaremos no referencial teórico para as análises dos resultados. Assim, registramos que o período de envolvimento com o acompanhamento dos acadêmicos do curso de Pedagogia nos possibilitou refletir sobre o conhecimento adquirido no período de investigação e, aos poucos, tomar consciência da necessidade de ressignificação do que se construiu como pesquisador no percurso investigativo. Por fim, concluímos que, o processo de transformação da realidade educacional começa prioritariamente, na perspectiva de que ela pode acontecer e o ponto de partida é a formação de professores. Além disso, as mudanças desencadeadas nesse processo se efetivam na medida em que haja a experimentação do movimento ação-reflexão-ação-reflexão.

## 1 INTRODUÇÃO

A formação de professores é um desafio para as instituições de ensino superior devido a crescente necessidade de qualidade profissional numa sociedade em transformação. Demo, 2010 (p. 209) “identifica como problema estrutural a formação docente e discente, o que sinaliza para a necessidade de refazer, ou melhor, conforme o autor, *refundar* a formação docente nos cursos de Pedagogia”. Nossa abordagem gira em torno dessa preocupação, sendo

importante considerar dois aspectos fundamentais neste processo: pensar na mudança e propor inovação.

Na contemporaneidade, é essencial que o professor possua uma visão ampla para subsidiar o aluno com conhecimentos no campo científico, conforme Cachapuz (2004, p. 371) define “a ciência é parte inseparável de todas os outros componentes que caracterizam a cultura humana tendo, portanto, implicações tanto nas relações Homem-Natureza como nas relações Homem-Homem”. Mais do que nunca, a Ciência é entendida como uma área dinâmica feita para suprir as necessidades humanas em harmonia com a natureza.

Isto posto, nosso trabalho apresenta o levantamento de registros do acompanhamento dos acadêmicos do 7º período do curso de Pedagogia, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, durante o Estágio Docência do Ensino Superior, com carga horária de 60h, requisito do Regimento Interno do Curso de Mestrado Acadêmico Educação em Ciências na Amazônia, capítulo VII, Seção III, do PPGEEC/UEA. O período observado da disciplina Ciências da Natureza na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental subsidiou a coleta de dados para elaboração deste documento.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se da elaboração de um texto descritivo construído no âmbito do contexto acadêmico da disciplina Ciências da Natureza na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. A base metodológica tem características da pesquisa de levantamento de dados, segundo Gil (2002, p. 51) define:

As pesquisas deste tipo caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados.

O contexto do levantamento dos dados ocorreu numa turma de Pedagogia de 7º período da Escola Normal Superior - ENS/UEA, sendo 21 acadêmicos sujeitos da pesquisa, com organização da professora regente do processo de sondagem<sup>1</sup>. Para tanto, buscamos adentrar ao universo desses sujeitos para coleta de informações que contribuíssem para a quantificação dos dados obtidos mediante levantamento que podem ser agrupados em tabelas, possibilitando sua análise estatística. Para Gil (2002), as variáveis em estudo podem ser quantificadas, permitindo o uso de correlações e outros procedimentos estatísticos. À medida que os levantamentos se

---

valem de amostras probabilísticas, torna-se possível até mesmo conhecer a margem de erro dos resultados obtidos.

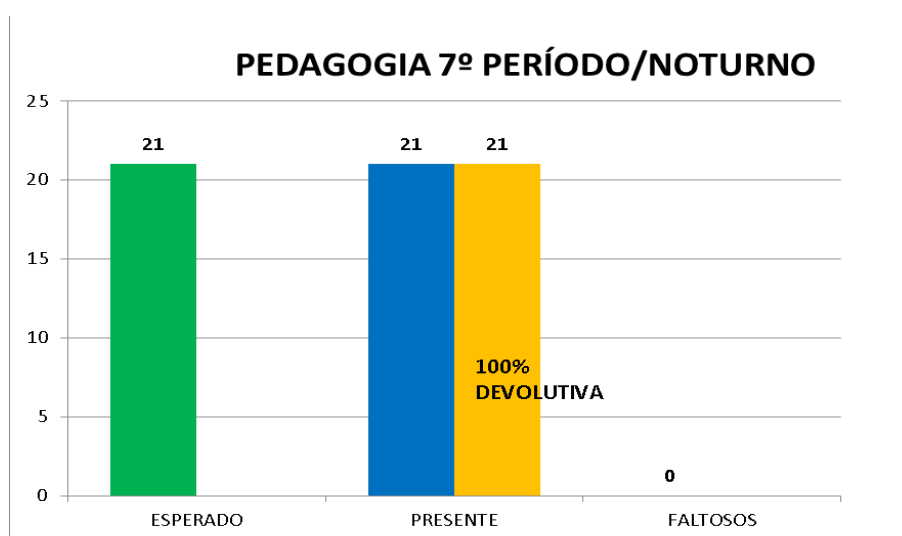
Para a coleta de dados utilizamos os instrumentos como o caderno campo para registros da observação in lócus e aplicamos o questionário, que de acordo com Lakatos e Maconi (2007, p. 111) o “questionário é constituído por uma série de perguntas que devem ser respondidas por escrito”. O instrumento foi composto por 7 questões, sendo 2 subjetivas e 5 objetivas com a intenção de registrar as lembranças e experiências das aulas de ciências, do desempenho nas avaliações de ciências, do ensino dos professores de ciências e a proposta de formação concebida pelos acadêmicos em relação estratégias/metodologias de ensino de seus professores há época de estudos na escola de educação básica, além da expectativa da disciplina no decorrer do curso.

Sendo assim, com o uso de todos esses instrumentos próprio da pesquisa, fizemos esta conexão a partir da realidade acadêmica, para construção da base de análise da formação de professores na disciplina de Ciências no universo da academia.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Levantamento de dados e discussão dos resultados obtidos de sondagem aplicada aos acadêmicos do curso de Pedagogia

Nossa imersão na realidade dos sujeitos proporcionou o desenvolvimento do trabalho com o envolvimento de 21 acadêmicos que corresponderam com a devolutiva de forma positiva dando suas contribuições com 100% dos participantes, como demonstramos no **gráfico 01**:

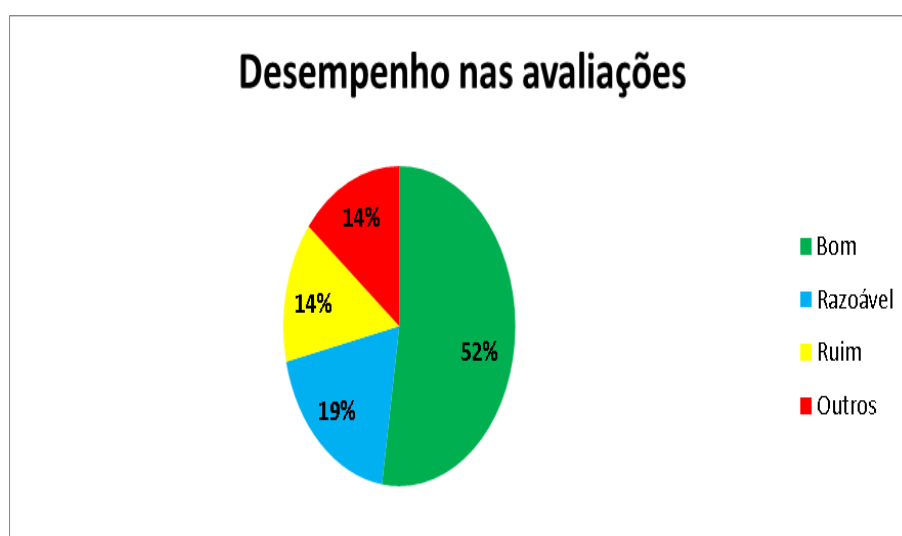


Fonte: Rodrigues (2018)

Na **1ª pergunta do questionário** tabulamos os dados das questões relacionadas com as lembranças dos acadêmicos sobre as aulas de Ciências enquanto alunos do Ensino

Fundamental, com seus respectivos resultados. A partir de uma análise realizada das respostas revelaram uma indicação de frustração no processo educacional devido a ausência de dinamismo nas aulas de Ciências culpabilizando a atuação do professor. Embasados nestas informações, é possível observar que na **questão 1** obtivemos os quantitativos com os respectivos percentuais: 10 (dez) alunos recordam somente *Dos conteúdos com um percentual de 48%*; 2 (dois) alunos, sendo o percentual de 10% no universo pesquisado registraram que marcou em sua trajetória escolar o *Processo de leitura* e as *Aulas interessantes ministradas pelo professor da disciplina*; 1 (um) aluno em cada análise, de um percentual de 5% em cada sinalizaram que lembram do trabalho do professor com o *Livro didático*, *Dos conceitos abstratos*, *Da horta escolar* e *Do estímulo à leitura*. Do total, observamos outras lembranças que revelam o percentual de 15%. Nesse cenário, recorremos a Santos (2012, p. 16) quando afirma que “o professor é aquele que organiza o processo de ensino, que constrói sínteses e aceita os desafios propostos pela prática social”. Estas considerações levam em conta o quanto é essencial o envolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem pelo professor tornando-o dinâmico e conectado com a realidade dos sujeitos inseridos nesse contexto escolar.

Os resultados de cada uma das questões trazidas para a reflexão da formação de professores referem-se ao olhar do aluno de suas experiências vividas em diversos períodos de sua vida. A **2ª questão** trata de como era o desempenho nas avaliações. Este processo de avaliação como afirma Luckesi (2013) afirma que é importante para promover o exercício de práticas na escola que auxilia o professor na tomada de decisão sobre seu trabalho, pois reflete a análise qualitativa e dependendo da escola que oferece o ensino, reflete os resultados da avaliação externa. Portanto, no **gráfico 02** abaixo temos o desempenho dos alunos nas avaliações considerando os conceitos bom, razoável, ruim e outros, conforme segue:

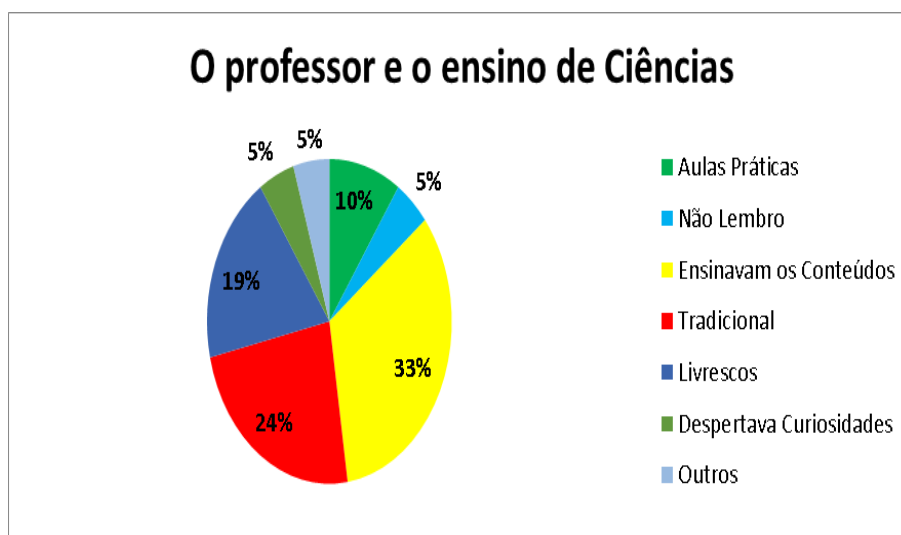


Fonte: Rodrigues (2018)

Das informações contidas no gráfico acima percebemos que de modo geral os acadêmicos revelam desempenho mediano, com um percentual de 52%, com conceito “Bom”. É visível que havia esforço para apresentar resultados diferentes, contudo, os elementos que dificultavam o avanço está relacionado principalmente pela metodologia/didática que os professores adotavam em sala de aula. Os demais apresentaram percentual abaixo do desempenho previsto, (19%) sendo “razoável” e (14%) para os conceitos “ruim/outras aspectos”.

### 3.2 O professor e o ensino de Ciências

Sobre a atuação do professor, verificamos no **gráfico 03**:

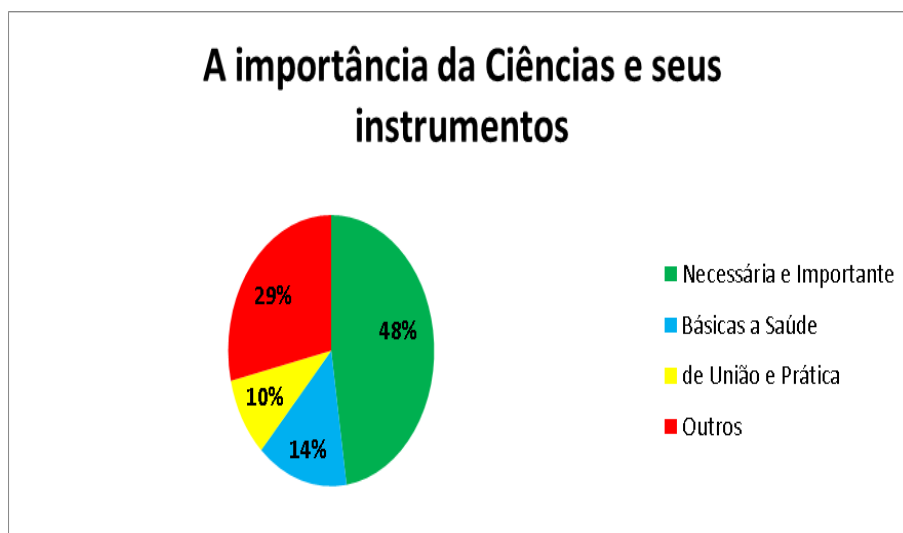


Fonte: Rodrigues (2018)

De forma abrangente, a observação dos dados apresentados sobre a formação do professor revela quanto ao “ensino de Ciências onde o uso das novas tecnologias da informação como recurso didático é praticamente simbólico” (CACHAPUZ, 2004, 379), relevando uma didática limitada a livros e centrado no professor. Os aspectos levantados trazem os registros dos acadêmicos com percentual que o professor ensinava: 33% somente ensinavam conteúdos no quadro; 24% tinham uma postura extremamente tradicional; 19% desenvolviam eram adeptos ao uso do livro didático; 10% ministravam aulas práticas que dinamizavam suas aulas e; 5% despertavam a curiosidade/não lembram/outras mensuravam os alunos de acordo com suas experiências em algum momento de sua trajetória escolar.

### 3.3 Instrumentalização do ensino de Ciências

Para os acadêmicos consultados no ensino de Ciências é promovido um papel essencial na formação do cidadão, onde percorre caminhos para compreender a importância e necessidade de se relacionar com a Natureza e os outros Homens (48%); tem a base na saúde, estudar Ciências é adquirir conhecimentos úteis para percepção do próprio corpo e seu estado de saúde (14%); unificação de práticas que proporcione uma aprendizagem significativa (10%) e; outros que não houve possibilidade de identificação, como consta no **gráfico 04**:



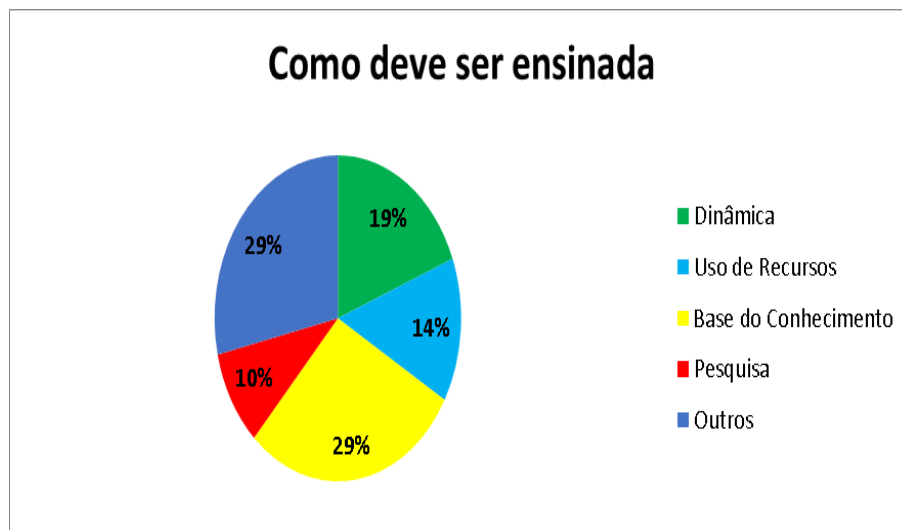
Fonte: Rodrigues (2018)

Muito mais do que a estimulação e desenvolvimento da aprendizagem de conceitos científicos exige do professor adoção de metodologias aliadas às estratégias pedagógicas e utilização de recursos didáticos que promovam dinamismo das práticas educativas. Esta constatação nos valemos de Ward et al (p. 185, 2010):

O uso de uma variedade de abordagens organizacionais no ensino de Ciências é a maneira mais efetiva de manter o interesse e de promover aprendizagem. Começar com algumas aulas com um formato com toda a turma, em que as ideias dos alunos sejam evocadas e anotadas no quadro, à medida que aparecem, é bastante efetivo. Isso pode ser seguido por atividades práticas em grupo, voltadas para coletar evidências, seguidas então por uma discussão com o grupo para avaliar as ideias originais.

Nem sempre a experiência em laboratório é suficiente do aluno adquirir a aprendizagem de determinado conteúdo. Isso requer do professor procurar outras formas para dinamizar suas aulas e torna suas aulas mais interessantes, fazer uso de instrumentos e recursos que possam suprir as necessidades educativas no campo científico.

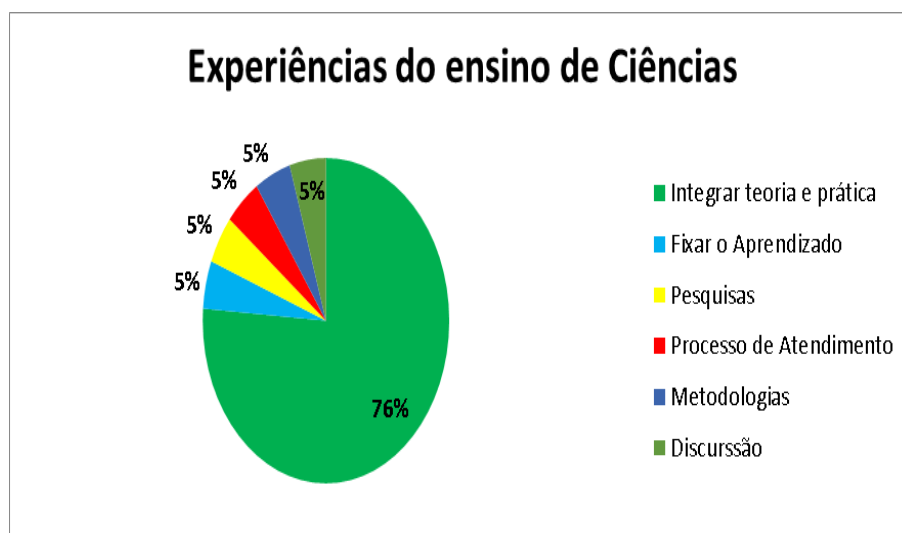
### 3.4 Como o aluno (acadêmico) vê a Ciências



Fonte: Rodrigues (2018)

No **gráfico 05**, os sujeitos participantes da pesquisa demonstraram suas opiniões de como deve ser ensinada Ciências na escola, sendo sugeridas: trabalhar os conteúdos a partir do conhecimento que o aluno já tem (29%); estratégias diversificadas (29%); com a utilização de dinâmicas para tornar as aulas mais atrativas (19%); uso de recursos didáticos pelo professor (14%) e; incentivo do desenvolvimento da pesquisa (10%).

### 3.5 Experiências do ensino de Ciências



Fonte: Rodrigues (2018)

Ao considerar as experiências dos acadêmicos no ensino de Ciências disposta no **gráfico 06**, obtivemos dados interessantes que denotam apropriação de conhecimentos que vislumbrem novas possibilidades do trabalho docente. É interessante que um percentual de 76% dos envolvidos na pesquisa entendem ser fundamental a integração entre teoria e prática; outros 5% apontam outras maneiras de envolver-se com o ensino de Ciências após formação para



atuação no mercado de trabalho, quais sejam elas: incentivar a discussão de temáticas entre os alunos, usar diferentes metodologias, desenvolver pesquisas, promover o exercício de fixação do aprendizado através do debate coletivo e atendimento individualizado para suprir as necessidades educativas.

Nesses aspectos, é indispensável adotar procedimentos que potencializem o conhecimento científico além do senso comum, pois o conhecimento é dinâmico e nunca é resultado acabado. O professor precisa de estratégias que dialoguem com o desenvolvimento de um conhecimento crítico capaz de romper com os modelos postos. Nesse sentido, Demo (2010), enfatiza que:

O desafio da educação científica é transformar os alunos em pesquisadores durante seu processo formativo, familiarizando-os com o mundo científico. Dessa forma, possibilita-se a junção dos princípios educativo e científico que envolvem pesquisa.

Desta forma, o desenvolvimento no aluno o hábito da pesquisa requer um exercício permanente da busca, da exploração, da constante descoberta, diante de todo percurso da atuação docente, pelo exemplo. O professor é um referencial ao aluno, portanto, suas práticas devem corroborar com a construção do conhecimento científico

#### **4 CONCLUSÃO**

A pesquisa é um processo coletivo, sendo indispensável a abertura para o diálogo, por isso, não podemos simplificar o que é complexo, o conhecimento está sempre em construção e as universidades precisam preparar os acadêmicos para o ensino de Ciências e demais áreas, com uma proposta de contextualização da teoria com a prática.

Não há definições concretas, mas entende-se que as respostas vão se construindo durante o processo de estudo. Esta proposta se sustenta nos argumentos de Silva (2010, p. 62) ao afirmar que o “processo de formação é marcado por pressões e conflitos”. Portanto, o período de envolvimento com o acompanhamento dos acadêmicos do curso de Pedagogia nos possibilitou refletir sobre o conhecimento adquirido no período da investigação e, aos poucos, tomar consciência da necessidade de ressignificação do que se construiu como pesquisador no percurso investigativo. Dessa reflexão é interessante registrar a constante busca de superação do que afirma Bourdieu (apud SILVIA, 2010, p. 07) que “*o homo academicus gosta do acabado*”.

Por fim, concluímos que, o processo de transformação da realidade educacional começa prioritariamente, na perspectiva de que ela pode acontecer e o ponto de partida é a

formação de professores. Além disso, as mudanças desencadeadas nesse processo se efetivam na medida em que haja a experimentação do movimento ação-reflexão-ação-reflexão. Assim, Demo (2010), propõe mudança na perspectiva no que diz respeito ao ensino de Ciências, é indispensável que os professores acreditem que a mudança é possível e possam formar uma representação coerente da inovação pretendida.

## **REFERÊNCIAS**

CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. **Da educação em ciência**. Série Ciência & Educação, v. 10, p. 363-381, 2004.

DEMO, Pedro. **Educação e Alfabetização Científica**. 1ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LUCKESI, C. (2013). **Avaliação da aprendizagem, institucional e de larga escala**. Disponível em <http://luckesi.blog.terra.com.br/ acesso em 08/12/2017>.

SANTOS, César Sátiro dos. **Ensino de Ciências: abordagem histórico-crítica**. 1ª ed. Campinas-SP: Armazém do Ipê, 2012.

SILVA, Marilda da (orgs.). **Pesquisa em educação: métodos e modos de fazer**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

WARD, Hellen et al. **Ensino de Ciências**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

**A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL I, EM  
RELAÇÃO AO USO DO TEATRO COMO UMA PROPOSTA METODOLÓGICA  
PARA PROMOVER A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

Ivanise Maria Rizzatti<sup>a</sup>, Kézia da Conceição Costa<sup>b</sup>, Mônica Quirina Neto<sup>c</sup>, Renato de Almeida Silva<sup>d</sup>

**ARTICLE INFO**

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Divulgação Científica;  
Teatro;  
Professores.

**E-mail:**

<sup>a</sup> niserizzatti@gmail.com

<sup>b</sup> kezia.costa@outlook.com

<sup>c</sup> mnquiqui@yahoo.com.br

<sup>d</sup> pietrofilho15@gmail.com

**Eixo Temático: 2**

Alternativas inovadoras para o Ensino  
de Ciências e Matemática

**ISSN 2527-0745**

**RESUMO**

Com a finalidade de tentar trazer para o ambiente escolar novas metodologias para a divulgação científica (DC), é imprescindível que os professores se apropriem de ferramentas diversificadas que possam aguçar o conhecimento científico das crianças nas séries iniciais do ensino fundamental. Para isso, utilizou-se como ferramenta um questionário contendo 16 perguntas abertas e fechadas, as quais foram selecionadas as questões mais relevantes, onde delineou-se uma abordagem qualitativa e quantitativa, na perspectiva de analisar a percepção dos professores, quanto ao uso do teatro como uma proposta metodológica para promover a divulgação científica no ensino de ciências. A partir desses pressupostos, notou-se que é preciso investir em novas metodologias tais como o teatro científico com o intuito de estimular a DC no ensino Fundamental I, mas para que isso aconteça é necessário inserir os professores nesse processo a fim de conduzir o aluno a uma aula enriquecedora para o ensino de Ciências.

**1 INTRODUÇÃO**

Partindo da ideia de que a ciência, por sua própria natureza, tem de ser aberta, comunicada não apenas à comunidade científica, mas também, e de forma diferente para a sociedade em geral, a começar pela escola, que é responsável pela educação formal. Observa-se a necessidade de se discutir com mais afinco sobre o processo de divulgação científica, e principalmente no que diz respeito ao espaço escolar, já que este é um lugar de construção de conhecimento.

A divulgação científica tem crescido e se diversificado muito nas últimas décadas, e as formas de divulgação das ciências também evoluíram acompanhando a própria evolução das ciências e da tecnologia, gerando assim uma grande variedade de formas, meios e instrumentos de divulgação, que em suas diversas vertentes, apresenta-se “na mídia, na escola, nos museus, em manifestações lúdicas como teatro, música, charges...” (CALDAS, 2004, p. 67).

Dentre as formas de divulgação científica, destacamos para este trabalho o teatro, por acreditar que pelo seu perfil lúdico e envolvente, pode-se constituir em uma ferramenta de ensino capaz de sensibilizar os estudantes, a dinamizar novas ideias, a fortalecer valores pessoais e sociais, potencializar talentos, e acessar novos saberes e conhecimentos científicos.

E pensando no uso do teatro como ferramenta de ensino na promoção da divulgação científica, fica a curiosidade em saber qual é a opinião dos professores com relação a este processo, já que são estes profissionais que estão diariamente na sala de aula. Pensando nesta perspectiva, formulamos o seguinte problema para esta pesquisa: De que forma os professores do ensino fundamental I percebem o uso do teatro como uma proposta metodológica para a promoção da divulgação científica?

Tentando responder a esta pergunta, este trabalho teve como objetivo analisar a percepção dos professores do ensino fundamental I de uma escola municipal de Boa Vista, Roraima, quanto ao uso do teatro como uma proposta metodológica para promover a divulgação científica no ensino de ciências.

## **MARCO TEÓRICO**

A escola é um palco de aprendizagem, onde os participantes constroem novos conhecimentos, assim, a divulgação científica também faz parte desse processo no sentido de contribuir com novos saberes científicos, onde o aluno tem acesso a informações podendo compartilhar com todos os que fazem parte do seu convívio social.

Neste sentido, a divulgação científica busca levar o conhecimento científico para o público leigo, para tanto, a educação infantil é uma fase a qual a escola tem o papel de contribuir com esse processo.

Dessa forma, é necessário ter cautela na realização da divulgação científica, principalmente ao responder às inquietações infantis, devendo passar somente informações necessárias sem excesso, assim, será um desafio responder suas curiosidades sem complicar seus questionamentos com explicações científicas desnecessárias (MAGALHÃES, 2013).

Conforme a Base Nacional Comum Curricular é direito de aprendizagem e desenvolvimento na educação infantil: conviver, brincar, participar, explorar, expressar, conhecer-se. (BRASIL, 2016). O teatro é uma ferramenta que permite esse direito, onde as crianças são agentes ativos que constroem na prática seus próprios saberes.

Segundo Dohme (2011), o teatro estabelece condições importantes para vida da criança:

"A participação em atividades teatrais dará oportunidade à criança de um crescimento pessoal. O relacionamento entre o individual e o coletivo permitirá a vivência de situações importantes para seu convívio social, o exercício de direitos e deveres, a exploração da camaradagem, o respeito às diferenças, dentre outras" (DHOME, 2011, p. 102).

No aspecto pedagógico ou científico o teatro traz benefícios para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, onde serão promovidas as interações das zonas de desenvolvimento, assim:

Propomos que um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar apenas quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança. [...] Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKY, 1989, p. 101).

Assim, formará uma ponte cognitiva, que por sua vez possibilitará uma aprendizagem significativa.

No ensino de ciências os professores podem explorar diversas temáticas com o uso da ferramenta teatral na escola, divulgar a ciência por meio deste instrumento torna o professor um mediador no processo pedagógico.

A partir destes pressupostos, essas atividades lúdicas irão conduzir os alunos a pesquisar, experimentar e conhecer suas habilidades e limitações, entre outras experiências que permitirão construir conhecimentos e atitudes (DOHME, 2011).

A escola como precursora do ensino educacional é um ambiente de ação, onde a criança pode desenvolver diversas habilidades para o desenvolvimento da educação científica. Por isso que é importante que a escola aposte em uma proposta para desenvolver a socialização da criança de forma a torná-las capazes de refletir e que possam ser cidadão crítico (SANTOS; SANTOS, 2012).

Contudo, as diversas estratégias metodológicas são importantes para promover a divulgação científica no contexto educacional, o teatro é um instrumento de grande potencial para estimular e levar o conhecimento científico para esse público tão seletivo.

Na mediação do processo de ensino e aprendizagem o professor deve despertar a curiosidade dos alunos e acompanhar o seu desenvolvimento, preocupando-se não só apenas com a transmissão do conhecimento sistematizado, mais sim com o processo da construção de cidadania do indivíduo. Esta preocupação em despertar o interesse do aluno também se faz presente no ensino de ciências, já que atualmente, esta área de conhecimento tem se

diversificado, em suas formas de apresentação, contextualização e problematização dos conceitos.

Visando uma aprendizagem significativa o professor poderá incluir na sua prática, a leitura de diversos materiais para além dos livros didáticos, como textos retirados de jornais e revistas e até mesmo obras literárias e de ficção científica, pois acredita-se que a complexidade da vida moderna exige das pessoas noções básicas em ciências que lhes permitam participar do mundo em que vivem.

A este processo de construção das noções básicas nos alunos desde os anos iniciais de escolarização, nos referimos como alfabetização científica que, segundo Chassot (2003), caracteriza-se por conhecimentos que, além de ajudarem o indivíduo a fazer uma leitura do mundo onde vive, contribui para que entenda a necessidade de transformá-lo em uma sociedade melhor, preocupada não somente com a qualidade de vida atual, mas, sobretudo, com a das gerações futuras.

Na sociedade contemporânea, a informação, o conhecimento e a comunicação interativa têm se destacado fortemente, hoje a maioria dos meios de comunicação de massa possibilita as informações em tempo real ao seu público, porém para Grigoletto (2005), embora as mídias possuam um papel de destaque na divulgação científica, é preciso ser crítico frente as suas informações, pois as mesmas selecionam, dentre os diversos trabalhos, apenas aqueles que consideram relevantes para informar ao público.

Sendo assim o papel central da escola é promover a educação científica e tecnológica, auxiliando o aluno na construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários às tomadas de decisões sobre questões de ciência e tecnologia, além de atuar na solução de questões relacionadas à sociedade que o afetam, a escola deve ser considerada um *lócus* de produção científica. Mendonça (2010) coloca que, a escola e as mídias possuem um papel muito importante na divulgação científica, permitindo, de forma simples, a aproximação entre a dinâmica da ciência e a população.

Neste sentido faz se necessário uma reflexão sobre o currículo da educação básica, no sentido de discutir com os seus alunos a construção e divulgação das ciências. E cabe ao professor procurar a melhor ferramenta para trabalhar a divulgação científica com os seus alunos. Como já foi mencionado anteriormente a utilização de textos científicos é uma prática muito comum no ensino de ciências, mas não existe só esta ferramenta apenas, as imagens também motivam a aprendizagem, servindo como ponto de partida para discussões e atuando, juntamente com os textos, como material de apoio nas atividades de ensino. Assim como teatro ou o cinema pode adquirir novas potencialidades quando utilizado como instrumento de

divulgação científica, fica a critério do professor, procurar a melhor forma para trabalhar com os seus alunos.

Na busca por uma aprendizagem eficiente e eficaz muitas são as metodologias utilizadas nesse percurso, assim em se tratando do aprender conteúdos que se encontram no contexto do ensino de Ciências da Natureza com ênfase na promoção da divulgação científica, percebe-se que o teatro se torna um instrumento facilitador dessa aprendizagem, isso por está inserido no universo das artes e também por ser caracterizado como uma atividade que mistura artesanato e sofisticação, espontaneidade e construção estética, teoria e prática além de muitas outras atividades que norteiam o fazer teatral.

Com base nessa premissa, Costa, (2004) afirma que o teatro por ser uma das atividades artísticas mais utilizadas nas escolas se torna um espaço generoso onde os jovens e crianças, podem se descobrirem como seres criativos e construtores de saberes. Nesse sentido é que os professores, mesmo que muitas vezes sem experiências teatrais, devem trazer o teatro para suas salas de aula, isso por o teatro promove uma vivencia enriquecedora e inesquecível para os participantes da atividade teatral.

Na perspectiva do teatro como ferramenta pedagógica é que Macedo (2005) salienta que muitos profissionais da educação devem utilizar a ludicidade como um recurso pedagógico, sendo recursos como jogos, brincadeiras e teatro, pois estes são capazes de auxiliar na transposição dos conteúdos para assim corroborar diretamente com a evolução humana, por serem instrumentos que possibilitam interações sociais, culturais e motoras.

Sabendo que o teatro é instrumento facilitador de aprendizagem, Ostetto (2004) leva a essa reflexão, quando faz menção as saídas da sala de aula para ver de perto, apreciar e contemplar obras de arte em galerias, em museus, ir a teatros e palcos, para essa autora essa atividade é importante, pois contribui para a formação do indivíduo de forma ampla, esse recurso pode dependendo do planejamento apresentar concepções e práticas que auxiliam para a construção do conhecimento.

Diante do exposto a respeito do uso do teatro na prática educativa Costa (2004, p. 94) diz que:

O teatro e a ludicidade, enquanto processos que se interpenetram e possibilitam intensa motivação subjetiva, devem ser concebidas como um campo de significativa experiência emocional e intelectual, que pode (e deve) focalizar a diversidade de gênero, de classe e de grupos sociais envolvidos no processo de educação.

A utilização do teatro no ambiente educativo apresenta uma gama de possibilidades de se trabalhar as Ciências da Natureza, principalmente por meio de peças teatrais, nesse viés vale

dizer que as Ciências da Natureza como uma área que apresenta uma enorme diversidade de conteúdos relacionados com a vivência social, apresentam aspectos históricos, culturais e de desenvolvimento cognitivo da espécie humana, logo dependendo das técnicas utilizadas e o teatro como uma das possibilidades poderá proporcionar uma aprendizagem significativa.

Na ótica do ensino e aprendizagem em Ciências Naturais é essencial considerar o desenvolvimento cognitivo do aluno relacionado com suas experiências e as temáticas que estão implícitas nos conteúdos da disciplina, bem com os mais variados significados e valores, possibilitando assim, dessa forma uma aprendizagem significativa.

Moreira (2003) destaca que a:

Aprendizagem significativa é, obviamente, aprendizagem com significado. Mas isso não ajuda muito, é redundante. É preciso entender que a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele ou ela é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende.

Para a formação humana é necessário que haja a construção dos diferenciados conhecimentos, que deve partir de um interesse do todo e para o todo, quando essa construção ocorre no ambiente escolar tanto professores, como alunos, sejam das Ciências Naturais ou não devem interagir em outras relações possíveis. Não basta simplesmente o querer do professor em ensinar, ou o aluno querer aprender, mas ambos devem remar juntos na busca e por meio de metodologias alternativas, como o é o caso do uso do teatro.

Tardif (2010) salienta que:

O docente raramente atua sozinho. Ele se encontra em interação com outras pessoas, a começar pelos alunos. A atividade docente não é exercida sobre um objeto, sobre um fenômeno a ser conhecido ou uma obra a ser produzida. Ela é realizada concretamente numa rede de interações com outras pessoas, num contexto onde o elemento humano é determinante e dominante e onde estão presentes símbolos, valores, sentimentos, atitudes.

Contudo, entendeu-se que o autor quer que entendam que não basta o professor estar em sala de aula carregado de saberes sem buscar trazer para seu fazer pedagógico novas alternativas como o teatro, a música e outros procedimentos que possibilitem interação, sendo que a partir desta prática ocorrerá o aprofundamento de conhecimentos entre o docente e seus alunos.

## **2 METODOLOGIA**



Para este trabalho onde se busca analisar a percepção dos professores, quanto ao uso do teatro como uma proposta metodológica para promover a divulgação científica no ensino de ciências, utilizou-se a pesquisas bibliográficas e de campo.

A pesquisa é de caráter qualitativo, onde o pesquisador interage, deduz e interpreta (CHIZZOTTI, 2009).

A pesquisa contribuiu para entender de fato como uso do teatro nas aulas de ciências da natureza, colabora para a promoção do processo de divulgação científica. O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário misto com 16 questões, sendo 9 abertas e 7 fechadas, visando identificar, na visão dos professores, a contribuição do teatro como uma proposta metodológica para a promoção da divulgação científica no ensino de ciências.

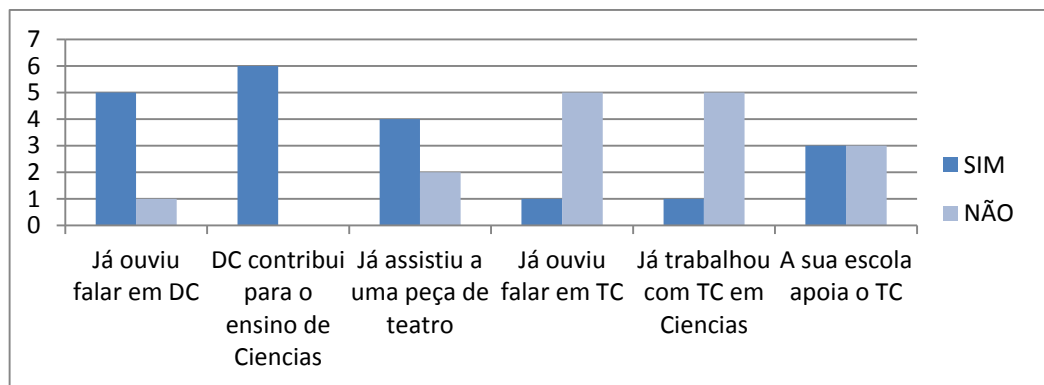
A pesquisa ocorreu em uma escola municipal da cidade de Boa Vista, Roraima. Vale ressaltar que foi entregue o questionário a todos os professores do turno vespertino, totalizando 11 educadores, porém somente seis professores se dispuseram a contribuir com a nossa pesquisa, respondendo aos questionários, que serão identificados nesta pesquisa como: P1, P2, P3, P4, P5 e P6. Os demais professores que não responderam ao questionário, alegaram como motivos a falta de tempo, esquecimento e até mesmo falta de conhecimento sobre o tema abordado no questionário.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os professores que fizeram parte dessa pesquisa trabalham com o ensino fundamental I, de forma multidisciplinar, ou seja, são responsáveis por ministrarem as cinco disciplinas do currículo escolar em sua sala de aula (português, matemática, geografia, história e ciências). Vale ressaltar que foram expostos nos resultados as respostas mais relevantes para os estudos bem como a fala individual de alguns professores.

Inicialmente o questionário buscou traçar o perfil dos profissionais participantes, onde observou-se que dos seis participantes, somente um não possui especialização na sua área, mostrando assim que a maioria dos professores acham importante a formação continuada para um melhor desenvolvimento da sua prática. De acordo com Guerra et al. (2007), os professores buscam o reconhecimento social e financeiro através da formação continuada, mas sem abandonar o seu papel de construtor do senso crítico e facilitador do processo de aprendizagem do aluno.

Em seguida foi feito algumas perguntas aos professores sobre o uso do Teatro Científico (TC), no processo de Divulgação Científica (DC), relacionados à sua prática pessoal, e os resultados estão apresentados na figura 1.



**Figura 1** – O uso do teatro científico (TC) no processo de divulgação científica (DC).

**Fonte:** Rizzatti (2018)

É possível observar no gráfico da figura 1, que a maioria dos professores pesquisados já ouviram falar no termo DC, apenas um disse, que este é um termo totalmente desconhecido para ele, que nunca ouviu falar nada neste sentido. Apesar, de um professor demonstrar total desconhecimento do termo DC, todos concordaram que a DC contribui para o ensino de ciências.

Sobre a importância da DC no ensino de ciências, (MOREIRA, 2014, p.2) coloca que:

É importante que todos tenham oportunidade de adquirir conhecimento básico sobre a ciência e seu funcionamento que lhe possibilite entender o seu entorno. E a divulgação científica tem papel importante neste contexto.

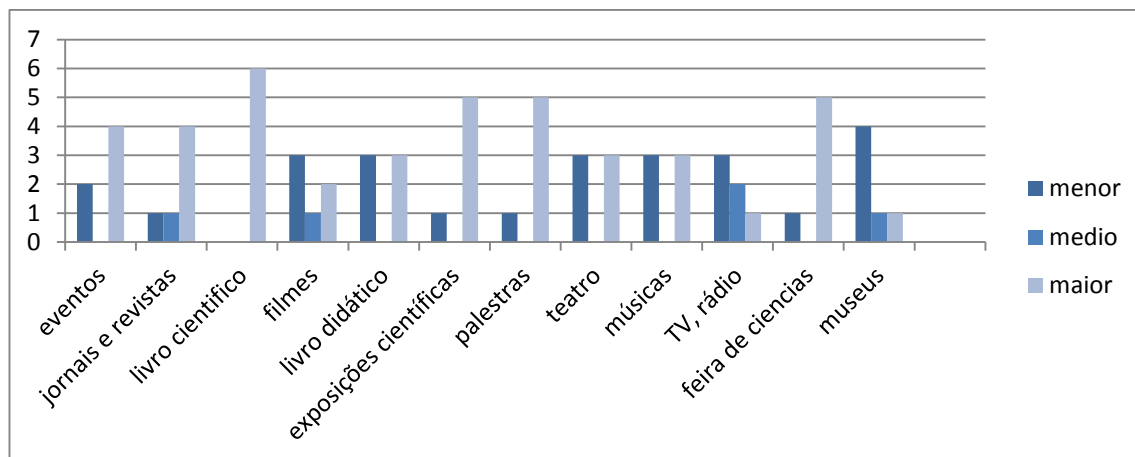
Percebemos ainda, que nem todos os professores já tiveram oportunidade de assistir a uma peça de teatro ou TC. A maioria dos professores declararam que nunca ouviram falar sobre TC, somente um afirmou conhecer o termo TC, como também somente um professor disse que já trabalhou com TC em suas aulas de ciências, infelizmente essa realidade é comum nas escolas de Boa Vista. Haja vista que o teatro relacionado ao ensino pode contribuir para a mediação entre a cognição, o mundo e as emoções. Neste sentido, Montenegro *et al.* (2005, p.31 e 32), neste sentido:

Como um veículo transmissor de conceitos científicos, através do qual a aprendizagem é feita de uma forma simples, lúdica e agradável. (...) além disso, o teatro, (...) possibilita o desenvolvimento pessoal, permite ampliar o espírito crítico e o exercício da cidadania.

Com relação ao apoio da escola ao TC, houve uma contradição, seis dos professores disseram que existem apoio e os demais responderam não. O apoio da escola ao uso do teatro no processo de DC, é de extrema relevância, bem como, salienta Amauro et al (2013), que o

teatro pode ser o ponto de partida para despertar o interesse, divulgar informações científicas e popularizar o conhecimento científico de forma lúdica.

Em outra questão foi pedido aos professores que colocassem em ordem de prioridade (menor, médio, maior), os instrumentos que possivelmente pudesse contribuir com o processo de DC (Figura 2).



**Figura 2** – Grau de importância dos instrumentos que contribui para a divulgação científica  
**Fonte:** Rizzatti (2018)

Observamos que há diversos tipos de instrumentos que podem contribuir com o processo de DC. E em ordem de prioridade do menor para o maior, os professores apontaram o livro científico como sendo o instrumento que tem mais possibilidade de contribuir com este processo. Porém, (NETO, 2015, p. 67), alerta para o fato, de que O ensino de ciência e tecnologia somente através de livros pode dificultar a compreensão de fenômeno pelos alunos, mesmo que seja um simples fenômeno científico.

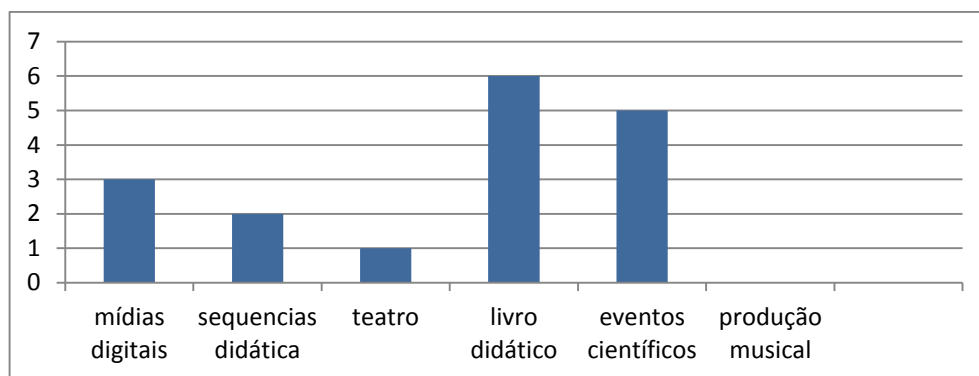
As feiras de ciências, as exposições científicas e as palestras também receberam dos professores lugar de destaque. Neste sentido, (NETO, 2015, p. 68), coloca que:

Atualmente, as feiras de ciências são as maneiras mais eficientes de divulgação científica na escola porque, além de mostrar a realidade da ciência, podem promover a integração da escola com a sociedade, à medida que a população visita as feiras e procura entender o significado de cada trabalho.

Porém, os museus, foram colocados pelos professores, como sendo, o instrumento que menos tem importância no processo de DC. Essa situação entra em contradição com (NETO, 2015) que recomenda que os museus não devam ser desprezados porque eles representam um contexto histórico da evolução da ciência em determinada área do conhecimento.

Perguntados sobre as ferramentas de divulgação científica mais utilizadas na escola em que trabalha, os professores foram unânimes em apontar o livro didático, como sendo a

ferramenta mais utilizada. Apontaram ainda, os eventos científicos, como a feira de ciências, como sendo também uma prática presente na escola. E o teatro foi colocado como a ferramenta menos utilizada na escola, perdendo apenas, para a ferramenta produção musical, que nem sequer, foi trabalhado em nenhum momento pelos professores pesquisados, como mostra a figura 3.



**Figura 3** – As ferramenta de divulgação científica mais utilizadas na escola  
**Fonte:** Rizzatti (2018)

O que se observou sobre as ferramentas de divulgação científica trabalhadas na escola dos entrevistados, é que ficou constatado a forte presença de praticas tradicionais na escola, já que a prática predominante nas aulas de ciências é o ensino centralizado no livro didático.

Segundo Castoldi e Polinarski (2009), pelo comodismo ou mesmo pelo medo no novo, grande parte dos professores tende em utilizar métodos tradicionais de ensino, por ser uma técnica de ensino considerada pelos educadores, mais fácil e prático de se trabalhar e aplicar. Porém é preciso ultrapassar esses limites, buscando novos métodos de ensino, novas alternativas e recursos inovadores que possibilitem aos educandos criarem seus conceitos, descobrirem novos meios para se chegar a um resultado e aprender de forma dinâmica.

Nesse sentido, perguntou-se o intuito de entender a concepção dos professores quanto à divulgação científica, os professores demonstraram na sua forma empírica a definição do conceito de divulgação científica, o que em suma denotou-se em seus argumentos que é um meio de divulgar a ciência para a comunidade escolar ou sociedade.

Foi perguntado quanto à importância da divulgação científica no processo escolar, todos os professores afirmaram ser importante para o desenvolvimento científico do aluno.

Ao perguntar se artes cênicas contribuem com o ensino de ciências, os professores P1, P2, P3, P5 e P6 expressaram ser um recurso necessário que permite aulas diferenciadas que vão além do ensino tradicional, no entanto, o professor P4 não acredita nessa proposta de ensino.

Para entender essas respostas, questionou-se sobre qual definição que dariam para o teatro científico, os professores participantes da pesquisa, responderam de maneira bastante diferente, sendo que conforme quadro 1, observa-se que muitos ainda confundem o termo teatro científico e outros nem mesmo tem uma definição concreta a respeito da temática.

<b>Professores</b>	<b>Respostas</b>
P1	"Não conseguir opinar".
P2	"São espetáculos, apresentações em forma de divulgação científica"
P3	"Acredita-se ser um assunto importante que quer divulgar através do teatro, para assim os alunos entenderem o assunto que está sendo abordado nas aulas".
P4	"Apresentação que desperta curiosidade, pensamento crítico e reflexivo".
P5	"Apresentação de peças com cunho voltado as ciências em geral, principalmente ao meio ambiente".
P6	"Algo voltado para a difusão do saber".

**Quadro 1:** Para você o que é o teatro científico?

**Fonte:** Rizzatti (2018)

Analisando as respostas dos professores participantes da pesquisa, entende-se que o teatro científico ainda não está difundido como uma ferramenta metodológica de grande eficácia ou relevância no processo educativo, isso por os professores demonstrarem em suas respostas faltas de conexão e desconhecimento a respeito do tema. Nessa direção é que Costa (2004) é enfático, quando diz que o teatro deveria ser uma das artes mais utilizadas nas escolas, isso porque ele cria um espaço generoso e propício, onde o indivíduo pode se descobrir como ser criativo, porém infelizmente muitas vezes as escolas atribuem ao espaço de criação finalidades que não é inerente atividade artística.

Sobre já terem trabalhado com teatro na escola e se eles classificariam como teatro científico essa apresentação, cinco responderam que nunca trabalharam com teatro na escola, apenas o P4 respondeu que já trabalhou com essa ferramenta, mas enfatiza que não classifica como teatro científico, pois para ele “foi só uma apresentação/exposição de ideias a cerca do folclore”, assim é notório que no contexto do uso do teatro científico no processo de ensino e aprendizagem ainda há muito a ser feito, pois os professores não estão reconhecendo a importância de o teatro no fazer pedagógico e quando usam não dão a devida relevância.

Segundo Chassot, (2008, p. 73) o científico é muito relevante no processo educativo e da formação humana em todas as dimensões, pois para ele:

Por sabermos ciência seremos mais capazes de colaborar para que as transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida. Homem e mulheres por conhecerem a Ciências se tornaram mais críticos e ajudaram nas tomadas de decisões para que as transformações que a Ciência promove no ambiente sejam para melhor

O autor defende que no processo de formação do cidadão se almeja formar indivíduos capazes de reconhecer e identificar termos científicos, compreender ideias básicas do atual conhecimento científico além de saber aplicar o conhecimento adquirido para se posicionar de forma reflexiva, crítica, para assim ser um ser consciente e atuante, em relação a situações atuais e reais.

Perguntados sobre se o teatro científico contribuiu ou contribui com o ensino de ciências, os participantes P1, P2 e P6 preferiram não opinar, o participante P3 a respeito do questionamento pontuou respondendo que “o Programa Saber Igual, que as escolas municipais de Boa Vista estão inseridas, do Instituto Alfa e Beto – IAB acaba por não permitir que o professor trabalhe outras metodologias, pois ele já trás um cronograma de conteúdos, além de os professores terem que alfabetizar em outro turno aqueles alunos que ainda não estão alfabetizados”, o P4 disse que sim, para ele “contribuiu na medida em que alcançou os objetivos propostos na aula dentro do processo de ensino”, já o professor denominado de P5 disse que “nunca trabalhou, mas acredita que quem trabalha de forma correta é proveitoso”.

121

Percebe-se que os professores em sua maioria em seus fazeres pedagógicos não estão buscando novas metodologias, que estão se prendendo apenas a fórmulas prontas, quando ousam, como é o caso do uso do teatro científico, esses professores se prendem apenas a busca de objetivos propostos para determinada aula. Assim na perspectiva do uso do teatro no processo educacional Dohme (2004) elucida que no contexto teatral é exigido do homem diversas habilidades, a voz, a expressão corporal e a expressão facial, riqueza do texto e de interpretação, isto significa que o teatro busca a formação humana em todas as dimensões.

No referente às principais dificuldades relacionadas ao uso do teatro no processo de divulgação científica os participantes da pesquisa ao responder foram convergentes, com exceção dos respondentes P4 e P6, o participante P4 foi enfático respondendo “primeiro não há dificuldades para o que não existe, pois é algo que não é realidade nas escolas públicas, seria bom abrir espaços para tal, o professor identificado como P6 não opinou quando perguntado, os participantes P1, P2, P3 e P5 citaram que as maiores dificuldades neste processo são principalmente falta de conhecimento por parte de gestores, professores e coordenadores da

Secretaria Municipal de Educação e Cultura - SMEEC, ausência de realização de projetos e falta de registro das atividades desenvolvidas.

Observando as respostas dos participantes da pesquisa a respeito das principais dificuldades relacionadas ao uso do teatro no processo de divulgação científica, se percebeu, que o corpo escolar em sua grande maioria não possuem domínio sobre o assunto, daí a maior dificuldade, outros fatores que implicam são a falta de projetos e sistematização das atividades educativas desenvolvidas sobre a divulgação científica. Nesse sentido Porto e colaboradores (2011) enfatizam que no processo de divulgação científica, existe a necessidade de reflexão sobre a produção científica, para assim garantir a polifonia das vozes, pois considera o papel e o poder da mídia na formação do imaginário social, com isso estabelece correlações para uma perspectiva futura.

#### 4 CONCLUSÃO

A divulgação científica é um meio de difundir a ciências para a sociedade, fazendo com que o conhecimento científico seja compartilhado em diversos horizontes, na escola não é diferente, os alunos poderão se apropriar desse conhecimento, mas para que isso aconteça, os professores precisam compreender o seu papel nesse processo, buscando novas metodologias eficazes que possam promover a DC, assim, o professor terá chance de tornar as aulas dinâmicas.

O teatro científico, é um recurso que contribui para disseminar a ciência entre os alunos, é uma forma diferenciada de levar a criança para um mundo de descoberta, tornando-se protagonista da sua própria aprendizagem, para tanto um sujeito ativo.

Assim, é preciso investir na capacitação dos professores objetivando impulsioná-los a utilizar na sua prática docente ferramentas que superem o ensino tradicional.

#### REFERÊNCIAS

AMAURO, N. et al. **O Papel do teatro enquanto ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem de química.** In: IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EM DIDÁTICA DE LAS CIENCIAS, 2013, Girona, Anais eletrônicos. Girona: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2013. Disponível em: . Acesso em: 21 maio 2018.

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: maio de 2018.

CALDAS, G. **O poder da divulgação científica na formação da opinião pública.** In: SOUZA, C. M. de (Org.). *Comunicação ciência e sociedade: diálogos de fronteira.* Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2004. p. 65-79.

COSTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. **Utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem**. I Simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia. 2009.

CHASSOT, Attico. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo: Cortez, 2008.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

COSTA, Alexandre Santiago da. **Teatro - Educação e ludicidade**: novas perspectivas em educação. Revista da Faced, nº 08, 2004.

DOHME, V. **Atividades lúdicas na educação**: o caminho de tijolos amarelos no aprendizado. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

GUERRA, A. P. D.; ALMEIDA, E. F.; DELORENZI, L. B. O.; MIRANDA, R. G S. **Entre a Realidade e a Vocação**: A Construção da Identidade do Professor a partir de Relatos Autobiográficos. 2007. Disponível em: <[http://www.ippucsp.org.br/downloads/anais\\_14o\\_congresso/D-F/EtienneFantiniAlmeida.pdf](http://www.ippucsp.org.br/downloads/anais_14o_congresso/D-F/EtienneFantiniAlmeida.pdf)> Acessado em 12 mai. 2018.

GRIGOLETTO, S. **A noção de sujeito em Pêcheux**: uma reflexão acerca do movimento de desidentificação. Estudos da lingua(gem). Vitória da Conquista, n. 1, jun. 2005.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sicoli; PASSOS, Norimar Christie. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MAGALHÃES, CÍNTIA EMANUELLY RAMOS. **Divulgação Científica para o Público Infantil: um estudo de caso no Museu da Amazônia (MUSA)**. 2013. 109f. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Amazonas.

MENDONÇA, R. H. Apresentação da série: In: **Divulgação científica e educação, salto para o futuro/TV Escola (MEC)**. Brasília p. 3-4, 2010.

MONTENEGRO, Betânia. **O papel do teatro na divulgação científica: A experiência da Seara da Ciência**. Disponível em: [http://lapeffs.googlepages.com/F758\\_p\\_31a32\\_Opapeldoteatronadivulga.pdf](http://lapeffs.googlepages.com/F758_p_31a32_Opapeldoteatronadivulga.pdf). Acessado em: 08 de Maio de 2018.

MOREIRA, Ildeu de Castro. **Divulgação científica no Brasil e na Alemanha- mesa redonda**, 2014. [www.ufrgs.br](http://www.ufrgs.br). Acessado em 03 de junho de 2018.

MOREIRA, Marcos Antônio; **Linguagem e Aprendizagem Significativa**. In: Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi, AL, Brasil, 8 a 12 de setembro de 2003.

NETO, João Cirilo da Silva. **A importância da Divulgação Científica no contexto da inclusão social**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais-Campus IV. Araxá-MG. 2015.



OSTETTO, Luciana. Esmeralda. **“Mas as crianças gostam!” Ou sobre gostos e repertórios musicais.** In: OSTETTO, L. E.; LEITE, M. I. Arte, infância e formação de professores. Campinas: Papirus, 2004.

PORTO. C. M. BROTAS. A M. P. BORTOLIERO. S. T. **Diálogos entre ciência e divulgação científica:** leituras contemporâneas. Salvador: EDUFBA, 2011.

SANTOS, A.N.; SANTOS, A. N. **O teatro e suas contribuições para educação infantil na escola pública.** XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas - 2012. Disponível em: <[http://www.infoteca.inf.br/endiipe/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acervo/docs/3252p.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endiipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/3252p.pdf)> Acesso em 06 de maio de 2018.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 4. ed . Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

## A PERCEPÇÃO DE CRIANÇAS COMO SER-NO-MUNDO

Gelciane da Silva Brandão<sup>a</sup>, José Vicente de Souza Aguiar<sup>b</sup>, Naiara Batista de Vasconcelos<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Percepção;  
Criança;  
Ser-no-mundo.

**E-mail:**

<sup>a</sup> brandaoanny@hotmail.com

<sup>b</sup> vicenteaguiar1401@gmail.com

<sup>c</sup> naiarabavasc@hotmail.com;

**Eixo Temático:**

Eixo 1: O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Este artigo foi realizado na Escola Municipal São Pedro do Parananema no município de Parintins/AM, que desenvolve práticas educacionais de educação ambiental utilizando a temática dos quelônios amazônicos. O objetivo geral foi realizar um exercício fenomenológico do mundo da criança relacionado ao projeto “Pé-de-Pincha”. O problema de pesquisa visou responder: como o projeto “Pé-de-Pincha” é representado pela criança, como *ser-no-mundo*? A pesquisa qualitativa nos possibilitou a descrição interpretativa dos dados, tendo como base o método fenomenológico de (MERLEAU-PONTY, 1999). No referencial teórico destacamos um breve histórico sobre a Educação Ambiental consagrada em diversos encontros nacionais e internacionais. Conclui-se através dos desenhos que as ações práticas do projeto suscitam nas crianças uma percepção não-representacional, possível pela facticidade (no contato com o mundo vivido).

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo foi desenvolvido na Escola Municipal São Pedro do Parananema no município de Parintins/AM, onde a mais de quinze anos desenvolve atividades de educação ambiental no Ensino Infantil utilizando a temática dos quelônios amazônicos por meio do projeto “Pé-de-Pincha”.

O objetivo geral foi realizar um exercício fenomenológico do mundo da criança relacionado a proteção dos quelônios. O problema de pesquisa visou responder: como o projeto “Pé-de-Pincha” é representado pela criança, como *ser-no-mundo*?

Optamos por descrever a experiência primeiro utilizando a técnica de desenho e posteriormente por meio do diálogo, pois somente o desenho na pesquisa tem um alcance limitado, por isso, desenvolvemos ações visando fazer a experiência falar. A tese da percepção da qual trata Merleau-Ponty (1999) é de que a experiência, a cada momento, pode ser reinventada considerando à do momento que a antecede e a do momento posterior, ou seja, uma psicologia descritiva em uma perspectiva que a nossa visão não alcança.

Como ser-no-mundo, a criança percebe o mundo a partir das influências do meio em que vive. Assim, a representação dos desenhos em relação ao projeto ambiental “Pé-de-Pincha” é de cunho não-representacional por parte das crianças, ou seja, não há intenção de desenhar de maneira fiel ao que vive, mas a partir de sua facticidade, de seu contato com o mundo vivido, como parte de uma unidade percebida.

Da preservação dos quelônios da espécie tracajá (*Podocnemis unifilis*) destacamos as análises a partir do desenho das crianças: 1º a coleta dos ovos pelos agentes ambientais voluntários (grupo voluntário constituído por professores e comunitários); 2º o transplante em covas no quintal da escola; 3º a eclosão (nesta fase ocorre a alimentação) e 4º a soltura dos quelônios.

Concluimos que as atividades proporcionam estímulos visuais e cognitivos, de maneira não-representacional sobre o projeto “Pé-de-Pincha”. a partir de uma percepção influenciada pelas ações de educação ambiental no Ensino de Ciências através de atividades organizadas por docentes da escola.

## 2 METODOLOGIA

O local da pesquisa foi a Escola Municipal São Pedro do Parananema no município de Parintins/AM, localizada em uma área semiurbana. Na escola funcionam séries de educação infantil e ensino fundamental.



**Figura 1** – Escola Municipal São Pedro  
**Fonte:** Brandão, 2017

Fundada em 2007 conforme o decreto municipal de 4 de setembro de 1979, em 2007 um novo decreto de nº 030/2003, de 11 de fevereiro de 2003, classificou o educandário integrante da zona rural do município de Parintins/AM.

Entendemos que o fenômeno em estudo possui sua complexidade, visto tratar do entendimento de um fato de natureza humana e difícil quantificação. A relação qualitativa da

pesquisa se baseia na descrição e análises profunda/densa dos fatos. Segundo Creswell (2010, p. 209) a pesquisa qualitativa segue algumas características dentre estas de cunho interpretativo:

A pesquisa qualitativa é uma forma de investigação interpretativa em que os pesquisadores fazem uma interpretação do que enxergam, ouvem e entendem. Suas interpretações não podem ser separadas de suas origens, história, contextos e entendimentos anteriores. Depois de liberado um relato de pesquisa, os leitores, assim como os participantes, fazem uma interpretação, oferecendo, ainda, outras interpretações do estudo. Com os leitores, os participantes e os pesquisadores realizando interpretações, ficam claras as múltiplas visões que podem emergir do problema.

Procedemos primeiramente com um exercício de desconhecimento do fato, considerado fundamental para a construção interpretativa da pesquisa qualitativa, pois a intenção é olhar os acontecimentos, os agentes, a partir de um olhar investigativo; mesmo reconhecendo que o investigador, a partir de um dado momento, fica “tipicamente envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes” (CRESWELL, 2010, p. 211).

A fenomenologia é o método que norteou a pesquisa, com a intenção de nos fazer refletir primeiro sobre a percepção das crianças e segundo pela nossa percepção. Segundo Silva (2017) a fenomenologia já foi considerada um assistente precário para a pesquisa:

Do ponto de vista tradicional, tanto a filosofia antiga, quanto a filosofia moderna no seu sentido mais clássico, consideravam a percepção ou um auxiliar muito precário do conhecimento ou um elo que só vinha atrapalhar o processo cognitivo, e principalmente porque nós fazemos uma experiência às vezes até intensa e dramática de que muitas vezes a nossa percepção nos engana. A nossa visão, a nossa audição, a maneira pela qual percebemos as coisas, principalmente aquelas que estão mais longe de nós, tudo isso passa por uma série de circunstâncias que depois nós percebemos que é preciso corrigir (SILVA, entrevista 2017)

Essa compreensão de que a fenomenologia era um método frágil passou a ser questionada no século XX por Maurice Merleau-Ponty que levantou o seguinte questionamento. “Quando estamos no mundo, ainda sem a ideia a ser concebida, o que nos influi mais é a percepção que temos das coisas, a maneira como elas chegam até nós via nossa sensibilidade ou é o nosso pensamento já elaborado acerca das coisas?” (SILVA, 2017). A conclusão que apresenta Merleau-Ponty (1999) é de que a percepção é a primária relação que temos com as coisas (psicologia infantil), onde não somos o resultado de causalidades que definem o nosso corpo, “[...] eu não posso pensar-me como uma parte do mundo, como o simples objeto da biologia, da psicologia e da sociologia, nem fechar sobre mim o universo da ciência” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 03). Nesse sentido, a perspectiva fenomenológica de

Merleau-Ponty destaca as condições de experiências no mundo como elementos fundantes dos nossos modos de ser, de pensar e de viver.

As técnicas da pesquisa foram desenhos e diálogo, precedidos de uma análise descritiva a partir do desenho de quatro crianças do 3º ano do ensino fundamental da Escola Municipal São Pedro do Parananema no município de Parintins/AM. A compreensão das manifestações das crianças não representa uma verdade absoluta, mas corresponde a dados relativos a um momento histórico, social e local, visto que o corpo se expressa dentro de um ambiente, e como filosofia a fenomenologia repõe as essências na existência MERLEAU-PONTY (1999). Ou melhor, as essências são substanciadas nas experiências de existências no mundo.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### ***3.1 Conceitos da Educação Ambiental***

Em 1975 a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura/UNESCO definiram a Educação Ambiental como sendo um processo que visa:

[...] formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os problemas que lhe dizem respeito, uma população que tenha os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de participação e engajamento que lhe permita trabalhar individualmente e coletivamente para resolver os problemas atuais, além de impedir que se repitam (SEARA FILHO, G. 1987, p. 43).

Na Conferência de Estocolmo, em 1972 a definição adotada para educação ambiental foi a seguinte:

A finalidade da educação ambiental é formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e problemas com ele relacionados, e que possua os conhecimentos, as capacidades, as atitudes, a motivação e o compromisso para colaborar individual e coletivamente na resolução de problemas atuais e na prevenção de problemas futuros (UNESCO, 1976, p.2).

Neste mesmo entendimento seguiram as definições de Educação Ambiental, a I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental/TBILISI, ocorrida na Georgia (ex-URSS) que definiu a Educação Ambiental como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a solução dos problemas concretos do meio ambiente, através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade no sentido de assumir o compromisso com a preservação da natureza e da sociedade.

O conceito de educação ambiental definido pela comissão interministerial na preparação da ECO-92 englobou outras dimensões, conforme destacam Leão e Silva (1995, p. 28):

A educação ambiental se caracteriza por incorporar as dimensões socioeconômica, política, cultural e histórica, não podendo se basear em pautas rígidas e de aplicação universal, devendo considerar as condições e estágios de cada país, região e comunidade, sob uma perspectiva histórica. Assim sendo, a Educação Ambiental deve permitir a compreensão da natureza complexa do meio ambiente e interpretar a interdependência entre os diversos elementos que conformam o ambiente, com vistas a utilizar racionalmente os recursos do meio na satisfação material e espiritual da sociedade, no presente e no futuro.

A Lei nº 9.795/99 dispôs sobre a Educação Ambiental e instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu artigo 1º aponta o entendimento da educação ambiental como:

os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 02).

É importante registrar que o artigo 1º descreve o Meio Ambiente como uso de bem comum do povo em consonância com o disposto na Constituição Federal (1988) e como base nas condições de reprodução da vida de forma saudável. Já o artigo 2º impõe ser a Educação Ambiental “um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 2013, p. 02).

O artigo 3º da Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795/99, descreve as atribuições de cada setor da sociedade e desta como um todo na condução dos processos educativos voltados ao meio ambiente, definindo, no capítulo II destaca que é dever das instituições educativas “promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem” (BRASIL, 1999, p. 03).

A Política Nacional de Educação Ambiental; em seu artigo 5º, IV preconiza o incentivo a participação, seja esta individual ou coletiva, e entende que esta defesa ao meio ambiente é um ato que não pode ser separado do dia a dia do cidadão; defende a “construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundamentada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade” (BRASIL, 1999, p. 04).

Como observamos, os textos definidores das preocupações e cuidados ambientais reconhecem a urgência de medidas tanto do ponto de vista das ações, quanto no que diz respeito a uma formação de conduta voltada para o cuidado com a natureza e a sociedade, pois ambas estão interligadas. O que pode ser visto pelas diversas conferências internacionais, que conferiram à educação ambiental um caráter socioambiental. Sobre o objetivo geral da Educação Ambiental, Dias (1993, p. 203) conceitua da seguinte forma:

O objetivo geral da educação ambiental é formar cidadãos ativos que saibam identificar os problemas e participar efetivamente de sua solução e prevenção. Que ajudem a conservar o nosso patrimônio comum, natural e cultural; que ajam, organizem-se e lutem por melhorias que favoreçam a sobrevivência das gerações presentes e futuras da espécie humana e de todas as espécies do planeta, em um mundo mais justo, saudável e agradável que o atual.

A educação ambiental se constitui como elemento edificante, portanto um princípio que não pode ser dispensado para cidadania. Fiorillo (2002, p. 41), compreende que como processo, deve resultar em atitudes, conforme apontamos, a seguir:

a) reduzir os custos ambientais, à medida que a população atuará como guardião do meio ambiente; b) efetivar o princípio da prevenção; c) fixar a ideia de consciência ecológica, que buscará sempre a utilização de tecnologias limpas; d) incentivar a realização do princípio da solidariedade, no exato sentido que perceberá que o meio ambiente é único, indivisível e de titulares indetermináveis, devendo ser justa e distributivamente acessível a todos; e) efetivar o princípio da participação, entre outras finalidades.

Considerando a perspectiva de Educação Ambiental apontada por Fiorillo (2002, p. 41), destacamos que ela precisa ocorrer com estímulo para a *efetivação do princípio da participação*, de modo envolver a sociedade como participe tanto das preocupações, quanto das soluções. É preciso estimular a formação de consciência ecológica e de uma atitude de solidariedade. Tais fundamentos devem ser decorrentes do ato de educar ambiental.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***4.1 A percepção da criança sobre o projeto Pé-de-Pincha<sup>1</sup>***

Neste primeiro contato com as crianças, realizamos um diálogo informal. Primeiro perguntamos: vocês já ouviram falar sobre Educação Ambiental? A maioria manifestou que sim. Em seguida perguntamos: como foi esse contato com o tema? As respostas das crianças relataram dois projetos: o primeiro sobre o dia da árvore com plantio de mudas ao redor da

---

<sup>1</sup> Nome dado ao projeto por pesquisadores da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) na década de 90, os quelônios deixam marcas na areia muito parecidas com as tampas de metal de refrigerante, conhecida popularmente como “pincha”.

escola e o segundo sobre o projeto “Pé-de-Pincha”. Por fim, perguntamos sobre qual projeto eles gostariam de desenhar; a maioria escolheu o projeto “Pé-de-Pincha”, mais ainda havia restado uma dúvida e resolvemos indagar: porque a escolha por esse projeto? Eles relataram que é neste projeto que ocorre uma participação mais expressiva das crianças, como destacam:

“A escola faz muitas coisas nesse projeto e deixa a gente participar”;  
“Tem um monte de atividade que a gente faz, pintura, desenho, brincadeira, teatro, dança [...]”;  
“Tem música também, a gente ajuda a colocar o ovo na cova do tracajá”;  
“Podemos alimentar os tracajás depois que nascem”;  
“A escola faz festa quando vai soltar os tracajás para eles voltarem para a casa deles no meio ambiente” (RELATOS DAS CRIANÇAS DO 3º ANO, 2017).

Assim, pedimos aos alunos que desenhasssem sobre o projeto “Pé-de-Pincha” de forma livre. Neste primeiro momento disponibilizamos recursos como lápis de cor e papel A3. Os desenhos tiveram diferentes enfoques, alguns apenas desenharam o tracajá (*Podocnemis unifilis*), outros detalharam mais as atividades do projeto.

De acordo com Merleau-Ponty (1999) o mundo percebido é realizado concomitante ao mundo vivido, por meio dos nossos sentidos, o que parece, num primeiro momento, que o conhecemos “[...], já que não são necessários instrumentos nem cálculos para ter acesso a ele e, aparentemente, basta abrir os olhos e nos deixarmos viver para nele penetrar. Contudo, isso não passa de uma de uma falsa aparência” (MERLEAU-PONTY, 2004, p. 01).

Por isso, foram descritas as percepções das crianças, a partir de suas experiências no projeto ambiental “Pé-de-Pincha”. Assim buscamos analisar os desenhos a partir da concepção de corpo como expressão e a fala das crianças, pois é o corpo que experencia as ocorrências do mundo (MERLEAU-PONTY, 1999).

O foco da discussão ateu-se em compreender como se dá a construção do mundo da criança em relação ao projeto ambiental “Pé-de-Pincha”, tendo esta como ser-no-mundo? Para Merleau-Ponty (1999) a subjetividade torna intersubjetividade, pois o eu relaciona-se com os outros e vice-versa.

Através desta atividade pudemos observar que as crianças desenharam diferentes fases do projeto. Assim, destacamos quatro desenhos que representam como as crianças percebem as ações do projeto: 1º – a coleta dos ovos pelos agentes ambientais voluntários (grupo de voluntários constituído por professores e comunitários); 2º – o transplante em covas no quintal da escola; 3º – a eclosão (nesta fase ocorre a alimentação) e 4º – a soltura dos quelônios e posteriormente realizamos uma conversa informal, para que a criança explicasse sobre os



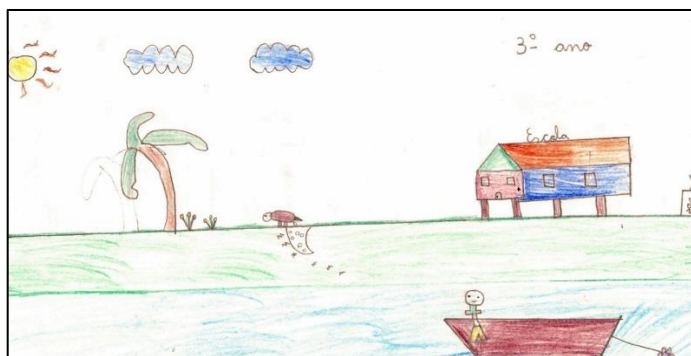
elementos presentes no desenho. “Procurando descrever o fenômeno da fala e o ato expresso de significação, poderemos ultrapassar definitivamente a dicotomia clássica entre o sujeito e o objeto” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 237).

Na Figura 2 – a criança desenhou a primeira fase do projeto ambiental “Pé-de-Pincha”, o cenário contém elementos da natureza (árvores, o quelônio, a água, as nuvens) e de intervenção humana (escola e canoa); sem diálogo a descrição de nossa percepção sob a percepção da criança seria ausente de subsídios. Merleau-Ponty (1999, p. 239) lembra que: “[...]A palavra não é desprovida de sentido, já que atrás dela existe uma operação categorial, mas ela não *tem* esse sentido, não o possui: é o pensamento que tem um sentido, e a palavra continua a ser um invólucro vazio”.

Assim, optamos pela explicação da criança sobre o seu desenho, e esta relatou o seguinte:

Eu desenhei o dia que o homem vai pegar os ovos do tracajá para trazer para o quintal da escola. Ele pega os ovos bem cedo, quando o sol está nascendo. Eu desenhei esse tracajá colocando o ovo no sol porque eu aprendi com minha professora que assim vai nascer mais fêmeas, e são muitos ovos! As pessoas vão de canoa e tem um rabeta<sup>2</sup> é assim que eles vão, depois eles trazem esses ovos para a escola (CRIANÇA 01, diálogo, 2017).

132



**Figura 2** – Criança 01. A coleta dos ovos de quelônios

**Fonte:** Brandão, 2017

A fala da criança sobre o desenho na figura 2, nos revela que a experiência originária no mundo, é percebido pela criança como uma consciência perceptiva, ou seja, encontra-se imbricada na relação com o vivido, do pré-reflexivo, é originária não por ser anterior as outras experiências, mas porque as torna possíveis (MERLEAU-PONTY, 1999).

Perguntamos para a criança ainda em relação a Figura 2 – por que você escolheu desenhar esta fase do projeto? E esta destacou:

Para mim essa fase é muito bonita. A professora mostra no vídeo como é o local onde eles pegam os ovos. Eu acho legal porque nós não podemos ir lá, é

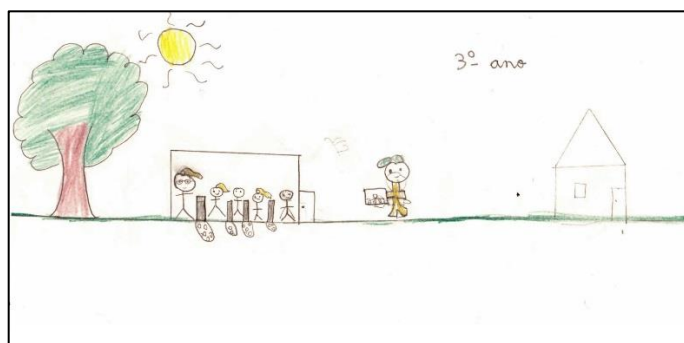
<sup>2</sup> Transporte de pequeno porte usado para se deslocar pelos igarapés e rios na região amazônica.

perigoso para criança, mas é bom porque eles tiram foto, filmam tudo e ensinam depois para a gente como é (CRIANÇA 01, diálogo, 2017).

A criança percebe que esta fase do projeto é importante porque desperta seu interesse, mas é ao mesmo tempo *não-representacional*, ela consegue assimilar informações através de experiências que o livro didático não consegue alcançar, embora sua intenção não seja de firmar uma realidade fidedigna. Dessa forma, deixamos que as crianças realizassem “[...] uma primeira maneira de estruturar as coisas” – essa é a maneira (MERLEAU-PONTY, 1990b, p. 268) descreve um desenho não-representacional.

Na Figura 3 – a criança desenhou a segunda fase do projeto, ao explicar os elementos a criança destacou:

Eu desenhei uma árvore que é a castanheira que fica no quintal da escola. Desenhei o sol porque é melhor para colocar os ovos nas covas. Eu fiz a professora levando os ovos para o berçário e também fiz os alunos que ficam esperando do lado de fora, para não pisar das covas. A professora colocar uns paus pequenos em cada cova para marcar o dia que chegou aqueles ovos. A gente pode ajudar a colocar os ovos na cova, mas tem que ser com cuidado (CRIANÇA 02, diálogo, 2017).



**Figura 3** – Criança 2. O transplante dos ovos de quelônios  
**Fonte:** Brandão, 2017

A fala da criança na Figura 3 demonstra sua participação, no contato com o mundo percebido e possível por meio do projeto. Essa percepção da criança é factível, ela se percebe em contato com a natureza, nas ações desenvolvidas pela escola, criando suas significações. Para Merleau-Ponty (1999, p. 250) “[...]O mundo linguístico e intersubjetivo não nos espanta mais, nós não o distinguimos mais do próprio mundo, e é no interior de um mundo já falado e falante que refletimos”.

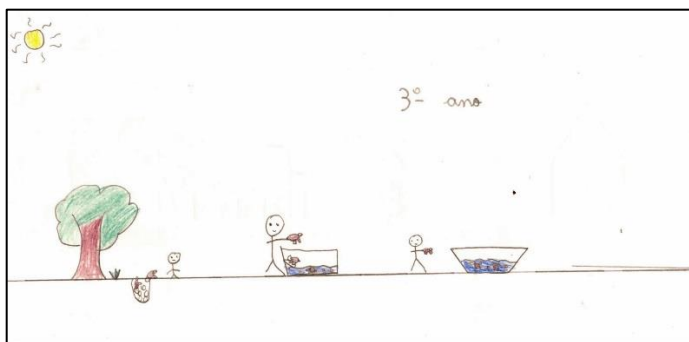
Sobre a Figura 3 – perguntamos: por que você escolheu desenhar esta fase do projeto? E a criança 2 destacou:

Eu gosto de ir ajudar a professora a colocar os ovos na cova, ela fala que é a casinha do tracajá, que ele vai ficar lá por um tempo até nascer, daí todo o dia a gente vai olhar lá no berçário pra ver se tem formiga ou se algum animal foi lá querer pegar os ovos. A gente vigia também assim para ter mais na natureza (CRIANÇA 02, diálogo, 2017).

A forma como a criança se expressava passava um sentimento de pertencimento, de cuidado, de certo orgulho de pode fazer parte deste momento, o olhar da criança para o local onde são transplantados os ovos é marcado por um silêncio que fala. Seu olhar se voltava para o berçário dos tracajás (*Podocnemis unifilis*) que fica a menos de 4m da escola, faz parte do cotidiano das crianças, mas Merleau-Ponty (1999, p. 250) destaca que “[...]Nossa visão sobre o homem continuará a ser superficial enquanto não remontarmos a essa origem, enquanto não reencontramos, sob o ruído das falas, o silêncio primordial, enquanto não descrevermos o gesto que rompe esse silêncio”.

Na Figura 4 – uma das crianças desenhou a fase que os quelônios nascem, dando destaque para a natureza (tracajás, água, árvore, sol) e para o homem. “A identidade da coisa através da experiência perceptiva é um outro aspecto da identidade do corpo próprio no decorrer dos movimentos de exploração” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 252). Portanto não podemos ignorar a percepção que a criança faz daquilo que desenhou. A criança 3 destacou o seguinte sobre seu desenho:

Eu desenhei os tracajás no tanque, tem a professora e os alunos colocando no tanque. Quando eles saem do buraco onde eles ficaram já pode colocar na água, eles sabem nadar, eu já vi. Depois a gente pode alimentar com frutas, capim. Quando tem a troca da água a gente pode olhar também. Eu não tenho medo de pegar neles não, eles são pequenos (CRIANÇA 03, diálogo, 2017).



**Figura 4** – Criança 3. A eclosão dos quelônios  
**Fonte:** Brandão, 2017

A participação da criança forma a sua experiência em relação ao projeto, convivendo diretamente como ser-no-mundo. Esse olhar é de uma criança, certamente na ótica de um adulto as explicações seriam diferentes, pois a criança vive o momento. Segundo Machado (2010, p. 119) para Merleau-Ponty a percepção da criança sempre será não-representacional, onírico (na descrição do adulto) e polimorfo – assim, diferente de qualquer pessoa. “[...]Isso nos leva ao encontro de uma criança que se mostra plástica, maleável, imaginativa; que convive conosco, mas transita por outra lógica, outros modos de pensar, sentir e agir” (MACHADO, 2010, p. 119).

Na Figura 5 – a criança desenhou a última fase do projeto, que é a soltura dos quelônios na natureza, este é momento que a escola programa diversas apresentações (dança, música, paródia, jogral, teatro, dança). A criança 4 fez o seguinte comentário sobre o desenho:

Eu desenhei a soltura porque é nesse momento que vamos devolver os animais para o meio ambiente, no rio. Toda a escola participa, é um dia de festa. Eu fiz o sol, os enfeites de bandeira, as pessoas, os foguetes, e os quelônios no rio, eles vão embora (CRIANÇA 04, diálogo, 2017).



**Figura 5** – Criança 4. A soltura dos quelônios  
**Fonte:** Brandão, 2017

No processo de ensino das crianças encontram-se dependentes dos professores nas diferentes fases do projeto, assim estabelecem suas significações, conhecendo o mundo. Para Machado (2010, p. 123 ) “[...]a criança é performer de sua vida cotidiana, suas ações presentificam algo de si, dos pais, da cultura ao redor, e também algo por vir – e, se olhada nesta chave, poderá desenvolver-se rumo à assunção de sua responsabilidade e independência, no decorrer dos primeiros anos de sua presença como ser-no-mundo”.



**Figura 6** – Atividade de desenho  
**Fonte:** Brandão, 2017

Para a fenomenologia merleau-pontyana, a criança é um ser-no-mundo, com suas limitações, em função da falta de maturidade de seu corpo e pelas influências do seu cotidiano, sobre o que é acessível a si. A criança aprende diferente de um adulto, isso é fato. A partir dos desenhos sobre o projeto “Pé-de-Pincha” o pensamento da criança é evidenciado como não-representacional. A criança vive o mundo, no desenho seu propósito não é realista muito menos figurativa (MERLEAU-PONTY, 1990a).

Contudo, “[...] o intuito do desenho infantil é, pois, nos dar a unidade da coisa, enquanto que o do adulto é nos explicar uma só das perspectivas do objeto” (MERLEAU-PONTY, 1990b, p. 264). E a partir dessas perspectivas é que um docente pode evidenciar possíveis articulações ao Ensino de Ciências considerando a temática ambiental.

## **5 CONCLUSÃO**

A temática ambiental a partir de atividades do projeto “Pé-de-Pincha” é recorrente na escola Municipal São Pedro do Paranema, no município de Parintins. Na educação escolar é necessário buscarmos compreender as relações da criança também a partir de sua facticidade, ou seja, do contato com o mundo vivido, dando ênfase para as suas experiências e como elas percebem o meio em que vivem.

O objetivo geral foi realizar um exercício fenomenológico do mundo da criança relacionado a educação ambiental a partir do projeto “Pé-de-Pincha”, buscando perceber suas subjetividades, para além de suas expressões do desenho enquanto linguagem não-verbal.

Nesse sentido o problema de pesquisa visou responder: como o projeto “Pé-de-Pincha” é representado pela criança, como ser-no-mundo? Ao descrever a percepção das crianças sobre os desenhos, por meio de uma psicologia descritiva em uma perspectiva que a nossa visão não alcança concluímos que a criança é influenciada pelo meio que vive, sua atuação é relacional.

Nesse entendimento, a criança enquanto ser-no-mundo, percebe as ações do projeto “Pé-de-Pincha” como algo não-representacional, o que desenha e fala reflete o seu contato com o mundo, logo o resultado é uma pequena parte de uma unidade maior.

Para explicar como ocorre as situações não-relacional, foi possível reunir quatro importantes momentos que são fases desenvolvidas com as crianças por meio do projeto: a coleta dos ovos pelos agentes ambientais voluntários (grupo voluntário constituído por professores e comunitários); o transplante em covas no quintal da escola; a eclosão (nesta fase ocorre a alimentação) e a soltura dos quelônios.

Concluímos que as atividades organizadas pelos docentes influenciam na percepção da criança sobre o projeto como ações que promove a educação ambiental no ambiente escolar, através de desenhos de cunho não-representacional as crianças manifestam essas influências por meio de recortes das experiências vividas. Além do mais, valoriza a efetivação do princípio da participação das crianças nas ações e compreensões da problemática ambiental.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 2013.

BRASIL. Lei 9.795/99. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)> Acesso em 15 de julho 2018.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. [tradução Márgda Lopes; consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva]. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 2ª. ed. São Paulo, Gaia, 1993.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 4. Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

LEÃO, Ana Lúcia Carneiro, SILVA, Lúcia Maria Alves. **Fazendo educação ambiental**. Recife: CPRH, 1995.

MACHADO, Marina Marcondes. **Infância em cena: Fenomenologia de Merleau-Ponty, descrição, análise e criação teatral**. In: [http://www.portalabrace.org/vreuniao/textos/pedagogia/Marina\\_Marcondes\\_Machado\\_-\\_Fenomenologia\\_de\\_Merleau-Ponty\\_descricao.pdf](http://www.portalabrace.org/vreuniao/textos/pedagogia/Marina_Marcondes_Machado_-_Fenomenologia_de_Merleau-Ponty_descricao.pdf). Acesso em 07 de junho de 2017.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. Maurice Merleau-Ponty; [tradução Carlos Alberto Ribeiro de Moura]. – 2ª ed. São Paulo. Martins Fontes, 1999.

137

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Conversas**. [tradução Fábio Landa, Eva Landa]. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Merleau-Ponty na Sorbonne/Resumo de cursos: Filosofia e Linguagem**. Campinas: Papyrus, 1990a.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Merleau-Ponty na Sorbonne/Resumo de cursos: Psicossociologia e Filosofia**. Campinas: Papyrus, 1990b.

SEARA FILHO, Germano. **Apontamentos de introdução à educação ambiental**. Revista Ambiental, 1987.

SILVA, Franklin Leopoldo. **Filosofia e Percepção**. Casa do Saber. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=eZs-4fLUJ9c>> Acesso em: 17 de mar. 2017.

UNESCO. **Vamos Cuidar do Brasil, conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental, 1976.

## PERCEPÇÃO: ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS MEDICINAIS AO ENSINO DE CIÊNCIAS

Gelciane da Silva Brandão<sup>a</sup>, José Vicente de Souza Aguiar<sup>b</sup>, Naiara Batista de Vasconcelos<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Percepção;  
Plantas medicinais;  
Ensino de Ciências.

**E-mail:**

<sup>a</sup> brandaoanny@hotmail.com  
<sup>b</sup> vicenteaguiar1401@gmail.com  
<sup>c</sup> naiarabavasc@hotmail.com;

**Eixo Temático:**

Eixo 1: O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar.

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Este artigo foi produzido a partir da disciplina “Tópicos Filosófico e Didático do Ensino de Ciências” do mestrado em Educação em Ciências, da Universidade do Estado do Amazonas /UEA. O objetivo geral foi um exercício fenomenológico no mercado Municipal Adolpho Lisboa na cidade de Manaus/AM. O problema de pesquisa visou responder: á no mercado elemento que possa ser articulado ao Ensino de Ciências? A pesquisa qualitativa nos possibilitou a descrição interpretativa dos dados, tendo como base o método fenomenológico de (MERLEAU-PONTY, 1999). No referencial teórico destacamos como a legislação brasileira destaca o reconhecimento das plantas medicinais, e tessituras sobre Ensino de Ciências. Conclui-se que as plantas medicinais podem ser articuladas ao Ensino de Ciências a partir da temática da Educação Ambiental.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo é um relato de experiência de uma prática perceptiva no Mercado Municipal Adolpho Lisboa<sup>1</sup> na cidade de Manaus/AM, desenvolvido na disciplina “Tópicos Filosófico e Didático do Ensino de Ciências”, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade do Estado do Amazonas/UEA.

O objetivo foi executar um olhar perceptivo no interior do mercado, tendo como base o método fenomenológico. Para Merleau-Ponty (1999, p. 01) “[...]A fenomenologia é o estudo das essências, e todos os problemas, resumem-se em definir essências: a essência da percepção, a essência da consciência, por exemplo”. Por meio do problema buscamos responder: é possível identificar no Mercado Municipal Adolpho Lisboa elemento com potencial para ser articulado ao Ensino de Ciências?

<sup>1</sup> O “Mercadão”, como é conhecido o Mercado Municipal Adolpho Lisboa inaugurado em 1882, é um dos maiores patrimônios histórico-arquitetônico da cidade de Manaus, com elementos que refletem o período áureo da borracha (SILVA, 2015).

No primeiro momento de observação optamos por nos deslocar nos diversos ambientes do mercado, experienciando as sonoridades, os movimentos de quem entrava, saía ou permanecia dentro do mercado, os cheiros de frutas, verduras, pescado, as conversas informais do vendedor com o público que adentrava no local; todos esses detalhes foi destacado por meio da leitura do artigo científico do autor Oliveira (2000) “*O trabalho do antropólogo: olhar, ouvir, escrever*”, além da leitura da obra de Merleau-Ponty (1999)“*Fenomenologia da Percepção*”.

No mercado havia uma diversidade de elementos, mas nos chamou atenção o ambiente de venda de plantas medicinais. Através da observação e diálogo com o agente social percebemos que através deste tema, tínhamos como articular às discussões sobre Educação Ambiental no Ensino de Ciências com enfoque transversal.

Destacamos que essa atividade reúne sensações por meio do contato cognitivo (olhar e o ouvir) condições básicas para o Ensino de Ciências, podendo ser realizada por meio de uma prática de campo com alunos, proporcionando a realização de um deslocamento metodológico: olhar, ouvir e escrever, além da leitura de método para compreender a realidade (OLIVEIRA, 2000).

## 2 METODOLOGIA

O local da pesquisa foi o Mercado Municipal Adolpho Lisboa na cidade de Manaus/AM, que agrega para venda diversos produtos como por exemplo, peixes, carne, artesanato, frutas e verduras além de ervas medicinais.



**Figura 1** – Mercado Municipal Adolpho Lisboa  
**Fonte:** Brandão (2017)

“Situado no centro histórico de Manaus, com 3.500 metros quadrados de área construída, o conjunto arquitetônico do Mercado Adolpho Lisboa é composto por quatro



pavilhões de ferro importados da Europa: o Central, o da Carne, o do Peixe e o das Tartarugas (GASPAR, 2012, p. 01).

O relato de experiência foi de natureza qualitativa, para Creswell (2010) sua relação de fundamenta em uma descrição profunda/densa dos acontecimentos, e é também “[..]uma forma de investigação interpretativa em que os pesquisadores fazem uma interpretação do que enxergam, ouvem ou entendem” (CRESWELL, 2010, 209).

O método de abordagem foi o fenomenológico que se dá a partir do que descreve Merleau-Ponty (1999, p. 01) “[...]É a tentativa de uma descrição direta de nossa experiência tal como ela é, e sem deferência à sua gênese psicológica e às explicações causais”.

A técnica usada foi o diálogo, precedida de uma análise descritiva a partir da experiência e da percepção de uma vendedora de plantas medicinais, pois “[...]O real deve ser descrito, não construído ou constituído. Isso quer dizer que não posso assimilar a percepção às sínteses que são da ordem do juízo, dos atos ou da predicação” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 05).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 Considerações sobre o ensino de ciências***

A ciência é apresentada em diferentes abordagens, de acordo com o tempo em que ela foi construída, seja ela de: caráter Histórico (KUNH, 2017); com a sua Multiplicidade, (FEYRABEND, 1993); Complexidade (MORIN, 2003); holismo (CAPRA, 2006) e sua Dialética/histórico-crítica, MARX. Para Thomas Kuhn (2017) ela precisa ser pensada na perspectiva de paradigmas<sup>2</sup> relativos aos seus diversos campos de conhecimentos, cuja ciência corresponde aos momentos de realização sustentado pela aplicação do que denominou de resolução de quebra-cabeça. A ciência normal baseia-se em realizações científicas prévias reconhecidas por determinada comunidade científica. “[...] Essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior” (KUHN, 2017, p. 71).

Tratando do ensino de Ciências, há necessidade de se realizar um ensino baseado não só na concepção de Ciência como atividade humana, mas também social e historicamente construída. Para Kuhn (2017) a discussão sobre revolução científica é a própria ruptura com um determinado paradigma; é no sentido de compreendermos procedimentos de permanências e/ou rupturas de concepção de ensino que existe no ensino de Ciências que pretendemos através

---

<sup>2</sup> Estrutura e procedimento, algo que está mais consolidado.

da fenomenologia realizar a pesquisa. E não de romper paradigmas, porque alcançar essa atitude, entendemos que é necessário tempo e estudos mais aprofundados.

O Ensino de Ciências na educação passa por discussões, cujos autores como Delizoicov; Angotti & Pernambuco (2011) levantam o seguinte questionamento: Para quem ensinar Ciências? Torná-la universal e acessível a todos os níveis de ensino, não um privilégio de poucos, deveria ser o objetivo principal do ensino de Ciências, não somente uma reprodução de conhecimento.

Há uma postura no âmbito pedagógico que discute os temas concernentes à propagação de ciência no espaço escolar de maneira simplista, com destaque para a assimilação pelos estudantes de conteúdo do campo da ciência. O que pode estar relacionado a história da democratização da educação fundamental pública ocorrida há poucas somente na década de 1970, (DELIZOICOV; ANGOTTI & PERNAMBUCO, 2011). Estes teóricos abordam a questão da Ciência para todos como um desafio a ser imposto, sem distinção de classes:

O desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes – público representado, pela primeira vez em nossa história, por todos os segmentos sociais e com maioria expressiva oriunda das classes e culturas que até então não frequentaram a escola, salvo exceções – não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos (DELIZOICOV; ANGOTTI & PERNAMBUCO, 2011, p. 33).

141

Existem características distintas do público escolar, com valores, crenças, costumes e outras formas de ser e de viver, cujos saberes a priori dos estudantes não podem ser ignorados, pois cada um possui uma experiência de vida social e familiar diferente. Essa falta de representatividade no ensino de Ciências revela que há uma necessidade de mudança. Pois “[...]os diversos conhecimentos transmitidos e refutados no processo ensino-aprendizagem, concernente ao Ensino de Ciências, decorrem de pesquisas que, contínua e conseqüentemente, são ressignificadas a partir de processos investigativos...” (GONZAGA, 2013, p. 14).

Essa mudança não ocorre de forma rápida, ela é uma construção coletiva, que envolve à atuação do professor nos diferentes níveis de ensino, e, sobretudo uma preocupação quanto à formação de professores de Ciências, que “[...] constituem lócus privilegiado para que essa disseminação se intensifique, à medida que, sistemática e criticamente, o novo conhecimento produzido pela área de ensino de Ciências passe a permear as ações docentes” (DELIZOICOV; ANGOTTI & PERNAMBUCO, 2011, p. 41).

Para Gonzaga (2013) o cientificismo tem implicações no Ensino de Ciências e destaca que a história e a filosofia da ciência focam em um conhecimento prioritário: o científico.

“[...]preocupa-se em dar a condição de verdadeiro e real ao conhecimento, é definitivo, é quantitativo, é laboratorial, é mecanicista; tem a preocupação de dar status distinto para a ciência, para o objeto de estudo e para os cientistas” (GONZAGA, 2013, p.17).

Mas quais as implicações desse cientificismo em pesquisas no âmbito do Ensino de Ciências? A primeira, é a consolidação do Ensino de Ciências que teve influência direta da filosofia e da história da Ciência. E desse modo, sente os efeitos dos “[...]avanços e retrocessos decorrentes dos resultados de investigações, que procuram legitimá-lo como área de conhecimento...” (GONZAGA, 2013, p.18).

Contudo pensamos que o Ensino de Ciências não pode ser tratado de forma onisciente, este deve proporcionar possibilidades de acesso e construção e descoberta constante de conhecimento. “Ensinar Ciências, implica em mudanças de postura, em possibilidades de tomadas de atitude capazes de levar os estudantes a compreenderem que o mundo que estudam não somente faz parte, mas também depende deles...” (GONZAGA, 2013, p. 108).

### **3.2 Breve histórico: “Plantas Mediciniais”**

O histórico de reconhecimento das plantas medicinais pela Organização Mundial de Saúde (OMS) data do ano de 1978, que apresenta recomendações em nível mundial do uso racional das plantas medicinais, assim como dos fitoterápicos na atenção à saúde da população (AMARAL et al, 2005).

Em atendimento as recomendações da OMS o Brasil criou a Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos, por meio do Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006 (BRASIL, 2006).

Em 2008 foi criado o Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos, tendo como objetivo central as ações de “acesso seguro e uso racional da população as plantas medicinais e fitoterápicos, o uso sustentável da biodiversidade brasileira e a valorização e preservação do conhecimento tradicional das comunidades e povos” (BRASIL, 2008).

Destaca-se que existem 66 espécies de plantas medicinais que são aprovadas através da Resolução RDC Nº 10, de 09 de março de 2010, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA, com publicação reconhecida no Diário Oficial da União (BRASIL, 2010) e do qual a população pode fazer uso para tratamento de doenças, isso demonstra o potencial que podemos encontrar na biodiversidade e da urgência de discutir o tema em diferentes áreas de ensino.

No Mercado Municipal Adolpho Lisboa encontramos uma variedade de espécies de plantas medicinais, que são comercializadas livremente na área externa, tanto na forma natural (as plantas naturais) ou processadas.

### 3.3 A percepção das Plantas Medicinais no Mercado Adolpho Lisboa em Manaus/AM

Durante a visita no Mercado Municipal Adolpho Lisboa, observamos a venda de plantas medicinais em forma natural, sementes, cascas e também processada em um dos ambientes do mercado.



**Figura 2** – Local de venda das ervas medicinais  
**Fonte:** Brandão (2017)

Segundo a Vendedora (1) há pessoas que preferem comprar a planta e cultivar em casa. “Vendemos das duas maneiras, as plantas vivas e secas para consumo em forma de chá. Percebemos que as pessoas ainda preferem comprar em forma de plantas, porque acham que dessa forma o efeito para medicação é mais rápido. Eu que trabalho a muitos anos acho que é só uma questão de dosagem, as duas formas têm efeitos”, (RELATO DA VENDEDORA 1, 2017).

143

A vendedora (1) não sou soube mensurar quantos tipos de plantas existem para venda no local, mas destacou algumas que são comercializadas e para qual tratamento são indicadas.



**Figura 3** – Arruda(*Rutagraveolens*)  
**Fonte:** Brandão (2017)

A planta de arruda (*Rutagraveolens*) possuem propriedade analgésica, béquica, emoliente e anti-helmíntica (LAMEIRA, 2008). “Há uma crendice de que a folha de arruda serve também para mau olhado, colocar uma folha na bolsa, ou em casa pode ajudar contra energias negativas. É uma planta que vendemos muito” (RELATO DA VENDEDORA 1, 2017).



**Figura 4** – Pião roxo (*Jatropha gossypifolia* L)

**Fonte:** Brandão (2017)

O pião roxo (*Jatropha gossypifolia* L) recomendado para inflamação na garganta e útero, ingerindo o chá das folhas (OLIVEIRA, 2007). “Acredita-se que o banho feito desta planta é bom para dar banho em crianças que são muito bravas, ajuda a tranquilizar” (RELATO DA VENDEDORA 1, 2017). O comentário da vendedora destaca uma crença e que tem pessoas que acreditam, repassando o conhecimento para outras gerações.



**Figura 5** – Mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L)

**Fonte:** Brandão (2017)

O mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) contém propriedades vermífuga e expectorante, preparado do insumo da folha (LAMEIRA, 2008). “Essa planta é muito boa

para machucados, ajuda na cicatrização de feridas, boa para tosse” (RELATO DA VENDEDORA 1, 2017).



**Figura 6** – Folhas de jambú(*SpilanthesoleraceaJac*)

**Fonte:** Brandão (2017)

O jambú (*SpilanthesoleraceaJac.*), a forma de uso é para hemorragia, ingerindo o chá proveniente da folha ou da raiz (LAMEIRA, 2008). “O jambú é muito usado na culinária junto com o tucupí e também de uma iguaria da nossa região que é o tacacá” (RELATO DA VENDEDORA 1, 2017).



**Figura 7** – Plantas medicinais processadas

**Fonte:** Brandão (2017)

No mercado é comercializado ainda plantas medicinais em pó para o preparo de chá. O processo de secagem e transformação da planta passa por um processo que inicia com a secagem. A venda da planta processada é bem consumida, “primeiro porque basta ferver a água e colocar a quantidade recomendada para o chá. Geralmente as pessoas não sabem manipular as ervas em forma de planta para o consumo, assim elas acham mais fácil” (RELATO DA VENDEDORA 1, 2017).

Na banca da vendedora observamos diversas plantas em forma de pó a exemplo da Carapanaúba (*Aspidospermanitidum.*); que “[...] é uma árvore de tronco sulcado e retilíneo, com até 25 m de altura e diâmetro de 40 a 60 cm e com muitas” (BEZERRA, 2015, p. 02). Suas propriedades medicinais envolvem inflamações do útero e ovário, indicada para tratamento de diabetes, câncer e doenças no estômago (RIBEIRO et al, 1999), há registro de sua eficácia como método anticoncepcional, febre e doenças reumáticas (PEREIRA et al, 2006).

O Uxi-Amarelo (*Endopleurauchi (Huber) Cuatrec.*) “espécie pertencente à família Humiriaceae, é uma espécie originária da Amazônia brasileira, encontrada em floresta de terra firme. Popularmente, é conhecida como Uxi-amarelo” (BEZERRA, 2015, p. 03). Sua utilização é feita para tratar artrite, colesterol, diabete e ainda como anti-inflamatório (CORRÊA, 1984).

E o Jucá (*Caesalpiniaferrea*), que conforme informações contidas na capa da embalagem, possui propriedades anti-inflamatórias. Segundo Angely (1969) a espécie de Jucá (*Caesalpiniaferrea*) foi catalogada pela primeira vez no ano de 1828. A árvore dessa espécie atinge um tamanho grande, e a característica de seu tronco é de aspecto liso com manchas brancas, suas flores amarelas, desenvolvem cachos. É uma espécie originária do Brasil (CRUZ, 1965).

A procura pelas plantas medicinais é constante, “todos os dias as pessoas procuram para o tratamento de algum tipo de doença, isso é comum no nosso dia a dia. Pela nossa experiência a gente orienta como usar a favor da saúde” (RELATO DA VENDEDORA 1, 2017). São conhecimentos adquiridos por meio da experiência de uma geração a outra, para Almeida (2008) os conhecimentos tradicionais englobam além das plantas medicinais, e geram discussões que envolvem economicamente grandes empresas de cosméticos e laboratórios de biotecnologia.

Foi possível perceber que as plantas medicinais são comercializadas de diferentes formas, gerando renda e troca de experiências para quem vende e também para quem compra. Economicamente é uma atividade rentável, no Ensino de Ciências alguns temas poderiam ser articulados a Educação Ambiental, discutindo com o aluno além daquilo que os sentidos podem perceber, lembrando que “[...] o percebido comporta lacunas que não são simples *imperfeições*” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 33).

Ressaltamos que através dessa experiência foi possível perceber que há possibilidade de articularmos dentro do mercado determinados temas como o Ensino de Ciências; o olhar fenomenológico no possibilita perceber além das aparências e explorar os temas. “A fenomenologia está completamente envolvida com retornar, redespertar e redescobrir, e, assim,

a questão de abertura de Merleau-Ponty pode ser lida como uma aplicação reflexiva sobre esse envolvimento” (CERBOBE, 2014, p. 159).

### **3.4 Roteiro de Intervenção para o ensino de ciências tendo como base a fenomenologia de Merleau-Ponty (1999)**

A experiência de observação no mercado Municipal Adolpho Lisboa, nos possibilitou pensar que é possível realizar uma atividade para o Ensino de Ciências a partir das plantas medicinais. A proposta inicial pode ser baseada para seu desenvolvimento no ensino fundamental a partir da fenomenologia da percepção.

O roteiro, baseado na leitura na obra *Fenomenologia da percepção* elege três categorias a serem aplicadas nesta atividade prática:

Primeiro por meio da *Sensação*: estimular a sensibilidade dos alunos quanto ao reconhecimento das plantas medicinais através do cheiro a fim de realizar uma experiência vivida, observar as reações ao sentir e tocar as plantas e trazer essas reações para a discussão no campo fenomênico. É uma maneira de estimular o diálogo em sala de aula, de fazer com que os alunos percebam além da aparência, já que para Merleau-Ponty (1999, p. 28) “[...]a sensível é o que aprendemos com os sentidos”.

Segundo, através do *Ver*: realizar um estudo prévio da percepção dos alunos sobre plantas medicinais ainda na sala de aula – antes da visita ao mercado ou outro espaço não-formal que reúna esse tema escolhido. Essa é uma forma de estimular o aluno a pensar se ele sabe do que se trata o tema, é um momento de levantar hipóteses para a prática de campo, pois “[...]o visível se é o que se aprende com os olhos” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 28).

E terceiro o *Ouvir*: realizar atividade de intervenção com os alunos sobre plantas medicinais, a fim de estimular a percepção sobre as plantas medicinais, uma vez que “[...]O próprio cientista deve aprender a criticar a ideia de um mundo exterior em si” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 32). Nesta atividade o aluno terá contato com as plantas medicinais, esta atividade pode ser realizada no mercado, em feira, quintal urbano, horta escolar, ou qualquer outro espaço não-formal que possibilite esta intervenção.

E por fim, observar se após o trabalho realizado com os alunos quais as impressões sobre a experiência vivida, instigando a debaterem o tema a partir de uma concepção mais abrangente de ensino, possibilitando se posicionar de maneira crítica. “Pensamos saber o que é sentir, ver, ouvir, e essas palavras agora representam problemas. Somos convidados a retornar às próprias experiências que elas designam para defini-las novamente” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 32).

### **3.5 Discussão dos resultados: possibilidade de articulação ao ensino de ciências**



Perceber a ciência nos promove também, e colabora para conter e prognosticar as mudanças que acontecem no meio ambiente, e podemos obter visões diferentes de acordo com o momento em que os fenômenos acontecem, nesse sentido observamos que o tema referente as plantas medicinais podem ser articulados às discussões sobre Educação Ambiental, tema que precisa ser discutido frequentemente em sala de aula em diferentes enfoques.

Para dirigir uma prática coesa, os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam que o tema sobre Meio Ambiente seja desenvolvido como um tema transversal, envolvendo não só as áreas do ensino: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte, Física e Língua Estrangeira. Mas devemos legitimar os eixos: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural.

Observado o potencial do tema “Plantas medicinais” podemos interliga-lo no âmbito da Educação Ambiental sobre a redução da diversidade biológica afim de levantar questionamentos sobre a importância da preservação das espécies para garantir qualidade de vida às presentes e futuras gerações. As plantas medicinais estão neste campo de discussão, uma vez que, se o meio ambiente não for preservado fica impossível descobrir por exemplo propriedades medicinais que servirão para a cura de doenças.

O conceito de educação ambiental definido pela comissão interministerial na preparação da ECO-92 englobou outras dimensões, conforme destacam Leão e Silva (1995, p. 28:

A educação ambiental se caracteriza por incorporar as dimensões socioeconômica, política, cultural e histórica, não podendo se basear em pautas rígidas e de aplicação universal, devendo considerar as condições e estágios de cada país, região e comunidade, sob uma perspectiva histórica. Assim sendo, a Educação Ambiental deve permitir a compreensão da natureza complexa do meio ambiente e interpretar a interdependência entre os diversos elementos que conformam o ambiente, com vistas a utilizar racionalmente os recursos do meio na satisfação material e espiritual da sociedade, no presente e no futuro.

A Lei nº 9.795/99 dispôs sobre a Educação Ambiental e instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu artigo 1º aponta o entendimento da educação ambiental como:

[...]os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 02).

É importante registrar que o artigo 1º descreve o Meio Ambiente como uso de bem comum do povo em consonância com o disposto na Constituição Federal (1988) e como base nas condições de reprodução da vida de forma saudável. Já o artigo 2º impõe ser a Educação

Ambiental “um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 2013, p. 02).

Por fim, o artigo 3º da Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795/99, descreve as atribuições de cada setor da sociedade e desta como um todo na condução dos processos educativos voltados ao meio ambiente, definindo, no capítulo II destaca que é dever das instituições educativas “promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem” (BRASIL, 1999, p. 03).

#### **4. CONCLUSÃO**

O relato de experiência foi desenvolvido no Mercado Municipal Adolpho Lisboa em Manaus/AM. No ensino de ciências é fundamental superar o obstáculo da experiência primeira, aquela onde o aluno não enxerga possibilidades de aprendizagem e articulação ao ensino – promovendo uma ruptura, “e não continuidade, entre a observação e a experimentação” (BACHELARD, 1996, p. 25).

A experiência nos proporcionou perceber que há possibilidade de mediar diferentes ambientes na prática de ensino, o mercado pode ser um importante aliado para transcender o espaço escolar em articulação aos espaços não-formais. Por meio das plantas medicinais podemos discutir a Educação Ambiental de maneira transversal, possibilitando com que o aluno possa refletir sobre o ambiente que vive.

Contudo, reconhecemos que os processo dialógico do saber da ciência formal é importante para a vida escolar, mas a proposta busca demonstrar uma outra possibilidade de articulação além dos livros tradicionalmente incorporados no processo de ensino. Na realidade, perceber o potencial existente nos espaços não-formais é um desafio tanto para educadores quanto para o próprio sistema de ensino.

#### **REFERÊNCIAS**

- ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. **Conhecimento tradicional e biodiversidade: normas vigentes e propostas.** Manaus: PPGAS-UFAM/NSCA-CESTU-UEA Edições, 2008.
- AMARAL, A. C. F.; SIMÕES, E. V.; FERREIRA, J. L. P. **Coletânea Científica de Plantas de Uso Medicinal.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.
- ANGELY, J. **Flora Analítica e Fitogeográfica do Estado de São Paulo.** São Paulo: Ed. Phytton, 1969.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico:** contribuições para uma psicanálise do conhecimento. [tradução Esteia dos Santos Abreu]. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BEZERRA, StiffannyAlexa Saraiva; MARI, Maikel Lamego Guimarães; AZEVEDO, Adriana Siqueira; MOREIRA, Rosiane Martins; CAMPOS, Suelen de Souza; OLIVEIRA, Bruna Rocha de.; SANTOS, Roberta Monique da Silva; MONTEIRO, Newton Coelho. **Cadeia produtiva de duas espécies florestais de uso farmacológico: carapanaúba (*aspidosperma spp.*) E uxí-amarelo (*Endopleurauchi (Huber) Cuatrec.*)** Manaus: UFAM, Departamento de Engenharia Florestal – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, CPBO, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde. Diário Oficial da União. **Resolução - RDC Nº 10, de 09 de março de 2010.** Disponível em: <<http://www.fitoterapia.com.br/portal/pdf/rdc10.pdf>> Acesso em 10/out./2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 2013.

BRASIL. Lei 9.795/99. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)> Acesso em 15 de julho 2018.

BRASIL. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. **Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006.** Disponível em: <[http://189.28.128.100/dab/docs/legislacao/decreto5813\\_22\\_06\\_06.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/legislacao/decreto5813_22_06_06.pdf)> Acesso em 19 de jul. de 2018.

BRASIL. **Programa Nacional de Plantas Medicinais.** Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/programa\\_nacional\\_plantas\\_medicinais\\_fitoterapicos.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf)> Acesso em 20 de jul. de 2018.

CAPRA, F. **Alfabetização ecológica:** a educação das crianças para um mundo sustentável. Trad. Carmem Fischer. São Paulo: Cultrix, 2006.

CERBONE, D. R. **Fenomenologia.** (Tradução de Caesar Souza). 3. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

CORRÊ A, M.P. **Dicionário das Plantas úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas.** Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1984.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. [tradução Márgda Lopes; consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva]. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRUZ, G.L. **Livro Verde das Plantas Medicinais e Industriais do Brasil.** Belo Horizonte, G.L. Cruz, 1965.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A.; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2011.

FEYERABEND, P. K. **Contra o Método.** Lisboa: Relógio D' Água, 1993.

GASPAR, L. **Mercado Adolpho Lisboa, Manaus, AM.** Pesquisa Online 2012. Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: [http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com\\_content&id=906%3Amercado-adolpho-lisboa-manaus-am](http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&id=906%3Amercado-adolpho-lisboa-manaus-am). Acesso em: 20 de outubro de 2017.

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

KUNH, T. S. **A estrutura das revoluções científicas.** [tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira]. 13, ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

LAMEIRA, O. A.; PINTO, J. E. B. P. **Plantas medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular.** Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA: 2008.

LEÃO, A. L. C.; SILVA, L. M. A. **Fazendo educação ambiental.** Recife: CPRH, 1995.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**(C. Moura, Trad.). São Paulo: Martins Fontes, 1994.

MORIN, E. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana;** trad. Sandra TrabuccoValenzuela. São Paulo: Cortez; Brasília, DR: UNESCO, 2003.

OLIVEIRA, A. X.; COELHO, M. F. B. **Uso de Plantas Mediciniais.** Brasília: LK Editora, 2007.

OLIVEIRA, R. C. de. **O trabalho do antropólogo: olhar, ouvir, escrever.** In: O trabalho do antropólogo. Paralelo 15, São Paulo, Unesp, 2000.

PEREIRA, M. M.; SOUZA JÚNIOR, S. N., ALCÂNTARA, A. F. C.; PILÓ-VELOSO, D.; ALVES, R. B.; MACHADO, P. O.; AZEVEDO, A. O.; MOREIRA, F. H.; CASTRO, M. S. A.; RASLAN, D. S. Constituintes químicos e estudo biológico de *Aspidospermanitidum* (Apocynaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais.** São Paulo: Botucatu, 2006.

RIBEIRO, J.E.L.S. et al. **Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central.** Manaus: Midas Printing, 1999.

SILVA, J. R. da. **Políticas públicas de turismo: análise do desempenho das instâncias de governança turística e seus reflexos no fomento do turismo cultural no município de Manaus/AM.** Manaus: UFAM, 2015.

## ABORDAGEM DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Elane de Sousa Santos<sup>a</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Educação de Jovens e Adultos;  
Sequência Didática;  
Aprendizagem Significativa.

**E-mail:**

<sup>a</sup> elane.santos@ifrr.edu.br

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o Ensino  
de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de uma sequência didática elaborada com base na teoria da aprendizagem significativa. Nesse sentido, tendo por base à ótica ausubeliana, para socializar a estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos, os tópicos funções orgânicas, suas propriedades físicas e químicas e isomeria química do conteúdo de Química Orgânica. Na execução da sequência didática foram empregados alguns recursos multimídia visando restaurar o conhecimento prévio do discente e motivar os estudantes dessa modalidade a se interessarem mais em adquirir conhecimentos nessa disciplina. A pesquisa evidenciou que os recursos multimídia podem contribuir com o processo de ensinar e aprender ao jovem e ao adulto, pois podem representar alternativas de tornar o ensino de conteúdos científicos químicos menos cansativos, mais dinâmico e significativo, sendo por isso, recursos em potencial para ajudar a driblar o cansaço de um dia inteiro de trabalho e o desânimo pelas atividades escolares. Ao analisar-se os mapas de conceitos produzidos pelos estudantes após a aplicação das atividades didáticas, observou-se duas categorias de mapas: a primeira categoria privilegia os aspectos classificatórios do conteúdo, cujos conceitos estão ligados entre si por termos bastante simples e sem contextualização com as ideias prévias sobre o conteúdo; a segunda categoria foi majoritária e, enfatizou conceitos ordenadamente hierárquicos contextualizados e ligados entre si por termos sofisticados. A análise dos mapas sugeriu que para a maioria dos estudantes a aprendizagem foi significativa.

## 1 INTRODUÇÃO

Os recursos tecnológicos da “nova era” da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), como internet, computador, celular, câmera digital, tablet e outros equipamentos fazem parte do cotidiano de grande parte dos estudantes e este acesso os permite diferentes maneiras de aprender e pensar. Com os recursos tecnológicos é possível diversificar e melhorar o processo educacional, pois podem viabilizar a visualização de figuras, gráficos e esquemas, difíceis de serem reproduzidos em quadros negros ou magnéticos. Além do mais, processos inacessíveis de serem reproduzidos, como experimentos mais sofisticados ou mesmo simples e

processos abstratos, podem ser viabilizados por meio de softwares de simulação e modelização (LEVY, 2010).

O Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, especificamente no período noturno requer, conforme as experiências de Piconéz (2004): Este segmento educacional requer aulas estimulantes, atrativas e úteis; se sentem motivados quando já sabem pelo menos um pouco sobre o conteúdo ensinado e, ainda mais, quando o seu saber é solicitado a ser compartilhado com os demais colegas.

Desse modo, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é na atualidade um mecanismo político, público e prático que inúmeros cidadãos brasileiros buscam para retornar aos estudos, muitas vezes depois de um longo período de tempo ou depois de passagens negativas pela escola, sendo assim, é importante proporcionar a este segmento oportunidades metodológicas que incentivem a sua permanência no ambiente escolar, potencializando seu aprendizado (PICONÉZ, 2004).

Em relação à Química, é enfático que o estudante compreenda que esta é importante, uma vez que está presente em todas as coisas e em todos os lugares, tendo em vista que essa ciência se relacionar aos nossos afazeres cotidianos, ao que somos, consumimos, ao ambiente que nos rodeia e a nossa história (SANTOS; SCHENELTZLER, 2003; CHASSOT, 2004).

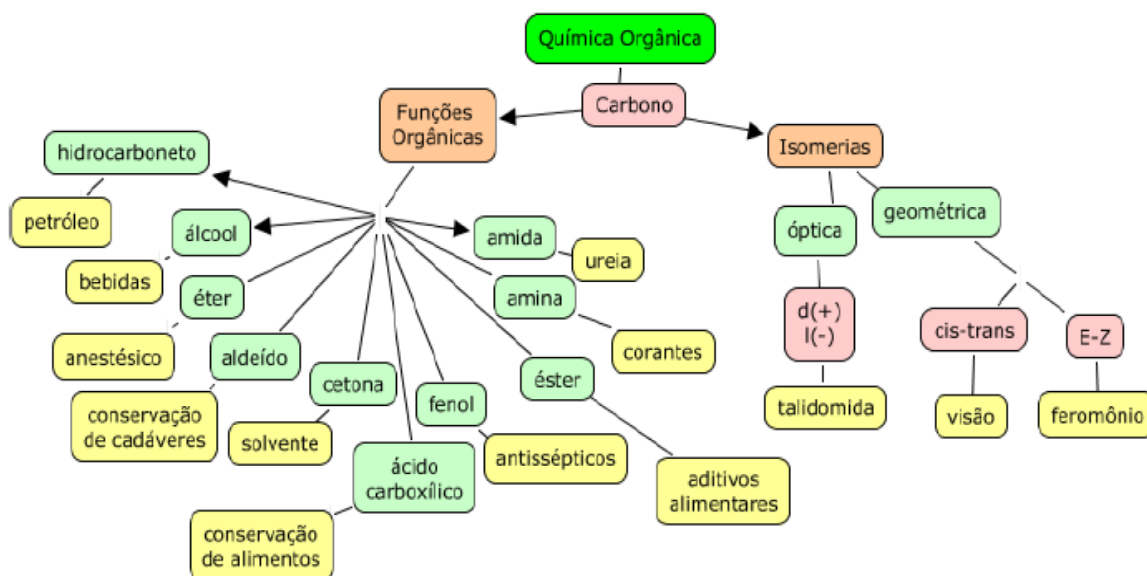
Diante desse contexto, este trabalho buscou avaliar as contribuições do desenvolvimento de uma sequência didática, no contexto da aprendizagem significativa mediante o uso de recursos multimídia, para o ensino e aprendizagem do conteúdo de Química Orgânica na 3ª série do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos.

## **2 METODOLOGIA**

### ***2.1 Caracterização da proposta de aprendizagem significativa na EJA***

Realizou-se o mapeamento conceitual do conteúdo selecionado, conforme a concepção defendida neste trabalho, ou seja, a de que o ensino de conteúdos químicos deve ser desenvolvido de forma que o estudante possa significá-lo e assim utilizá-lo no dia-a-dia nas diversas atividades, a sequência didática foi planejada e desenvolvida considerando o ensino-aprendizagem significativos mediatizados pelo uso de recursos das TIC, na modalidade multimídia.

A sequência didática abordou os tópicos funções químicas e isomeria química, privilegiando-se os aspectos mais relevantes de cada tópico e enfatizando a restauração do conhecimento prévio discente partindo dos aspectos mais gerais até as especificidades do assunto. Desse modo, optou-se por desenvolver as principais funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas tendo como suporte ancoradouro os Hidrocarbonetos e no tópico isomeria, desenvolveu-se os tipos geométrica e óptica, de forma a privilegiar a presença e aplicabilidade desses conhecimentos, de acordo com o Mapa de Conceitos abaixo para o mapeamento conceitual do conteúdo selecionado.



**FIGURA 1:** Mapeamento conceitual do conteúdo de Química Orgânica.  
**Fonte:** A autora(2018).

Como sujeitos participantes, esta pesquisa contou com a participação assídua e voluntária de 13 estudantes regularmente matriculados no 3º ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos, na Escola Estadual Tenente João de Azevedo Cruz, localizada na vila Colina, pertencente ao município de Rorainópolis – Roraima. Esses dados foram coletados em 2013.2.

Esta instituição ofertava naquele momento, ensino nesta modalidade apenas no período noturno. Além disso, a escolha da aplicação da sequência didática neste período foi proposital, tendo em vista que, geralmente, é neste horário que os jovens e adultos trabalhadores podem estudar e é neste horário que esse público necessita mais de um ensino diferenciado que os ajude a melhorar os níveis de concentração e atenção.

Os materiais utilizados na pesquisa foram cartazes, apostilas, recursos multimídia do tipo vídeo e softwares educativos veiculados por meio do computador e do Data-show multimídia, apresentações em slides projetadas por meio deste último equipamento multimídia,

material escrito para procedimento experimental, material escrito para procedimento de atividades no laboratório de informática, material para realização do experimento, material para pré-teste e pós-teste.

O material escrito para pré-teste, constou de um mapa de conceitos visando identificar o conhecimento já sabido pelo aluno e que poderia servir de ponte para os novos conhecimentos. O material de consulta (apostilado) foi elaborado de modo a apresentar os conceitos em ordem de maior para menor inclusividade, tendo em vista os princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa e com vistas a atingir uma aprendizagem por recepção verbal.

As apostilas começam pelos organizadores que são compostos de vídeos educativos e tem aí o título “Um vídeo para organizar as ideias...” e em seguida inicia-se o conteúdo da unidade. Para cada unidade um vídeo introdutório. Nesse caso, os vídeos educativos foram utilizados como organizadores prévios apresentados antes das unidades do conteúdo, cuja seleção baseou-se pela multimídia apresentar informações que seguissem também os princípios mencionados, buscando dessa maneira facilitar a aprendizagem e organizar as ideias iniciais sobre o que deveria ser aprendido.

Os slides sobre o assunto contido em cada subunidade também foram construídos de modo a auxiliar no ensino por recepção verbal e propiciar subsunção. Softwares educativos do tipo simulação, jogo e de modelagem foram selecionados para auxiliar na subsunção ou ancoragem de novos conhecimentos.

Os vídeos foram selecionados com base nos seguintes pré-requisitos: duração média de 10 minutos para oportunizar discussões posteriores e não se tornarem cansativos; apresentação atual e relevante de conteúdo; apresentação do conteúdo seguindo a ordem de maior inclusividade até a especificidade conceitual.

Experimento em conformidade com a realidade da instituição escolar foi realizado visando demonstrar na prática a utilidade do conhecimento químico teórico.

Os cartazes foram confeccionados pela professora pesquisadora para serem afixados na parede da sala de aula com o propósito de chamar a atenção para as características do assunto trabalhado. O material escrito para o procedimento do experimento tinha como finalidade explicar o que o estudante deveria observar e como deveria proceder para registrar as observações.

O material escrito para procedimento de atividades no laboratório de informática visava nortear os estudantes na realização das atividades utilizando os recursos multimídia. Já, o material escrito para pós-teste constou de produção própria de cada estudante para demonstrar os conceitos aprendidos nos tópicos trabalhados do conteúdo macro de Química Orgânica e



fornecer subsídios para análise da pesquisadora sobre a ocorrência ou não da aprendizagem com significado. A execução desta sequência didática ocorreu em 20 horas-aula de 50 minutos cada.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 Avaliação da aprendizagem significativa dos estudantes***

Mapas de Conceitos (MCs) foram as atividades que serviram de base para a verificação documental de conhecimentos prévios discentes em relação ao conteúdo de Química Orgânica (avaliação diagnóstica/pré-teste) bem como para verificar o progresso da aprendizagem (pós-teste), ao final desta pesquisa.

Para a análise dos mapas conceituais, buscou-se denominadores qualitativos em comum de outros trabalhos. Sendo assim, as concepções de Ausubel (2003) apontaram diretrizes possíveis de serem seguidas no ambiente escolar, as quais contemplam categorias avaliativas, que por sua vez fornecem indícios de aprendizagem significativa.

Conforme este tipo de análise, as categorias avaliativas dos Mapas Conceituais são: conceitos básicos, conceitos novos, ligações entre conceitos, palavras de ligação, exemplos, clareza do mapa, proposições válidas, hierarquização, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa dos conceitos.

Conceitos básicos: apresenta conceitos desenvolvidos no material instrucional?

Conceitos novos: há algum conceito novo importante para o assunto em questão?

Ligações entre conceitos: todos os conceitos estão unidos por linhas bem feitas?

Palavras de ligação: a maioria das palavras de ligação/frases forma sentido lógico com o conceito ao qual se ligam?

Exemplos: apresenta exemplos adequados para o assunto em questão?

Clareza do mapa: o mapa é legível e de fácil entendimento ao leitor?

Proposições válidas: as proposições têm sentido lógico do ponto de vista semântico e científico?

Hierarquização: Há uma ordenação sucessiva dos conceitos?

Diferenciação progressiva: é possível identificar, com clareza, os conceitos mais gerais e os mais específicos?

Reconciliação integrativa dos Conceitos: há uma recombinação entre os conceitos, ou seja, relações cruzadas ou transversais entre conceitos pertencentes a diferentes partes do mapa?

Dentre essas categorias, a existência no mapa de conceitos de conceitos novos, exemplos, proposições válidas, hierarquização, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa aparentam maiores evidências de aprendizagem significativa.

Os mapas de conceitos construídos pelos estudantes não fizeram parte da avaliação somativa bimestral na disciplina, mas um instrumento avaliativo do aprendizado individual do estudante para ser analisado pela professora pesquisadora, do ponto de vista da aprendizagem significativa, na ótica ausubeliana, mediante o uso planejado de recursos multimídia.

Correia; Donner Jr; Malachias (2008) explicam que a avaliação por meio de MCs não ocorre com a intenção de testar conhecimentos e atribuir nota aos alunos para classificá-los, mas sim com o objetivo de obter informações sobre o tipo de estrutura que o aluno estabelece para um dado conjunto de conceitos.

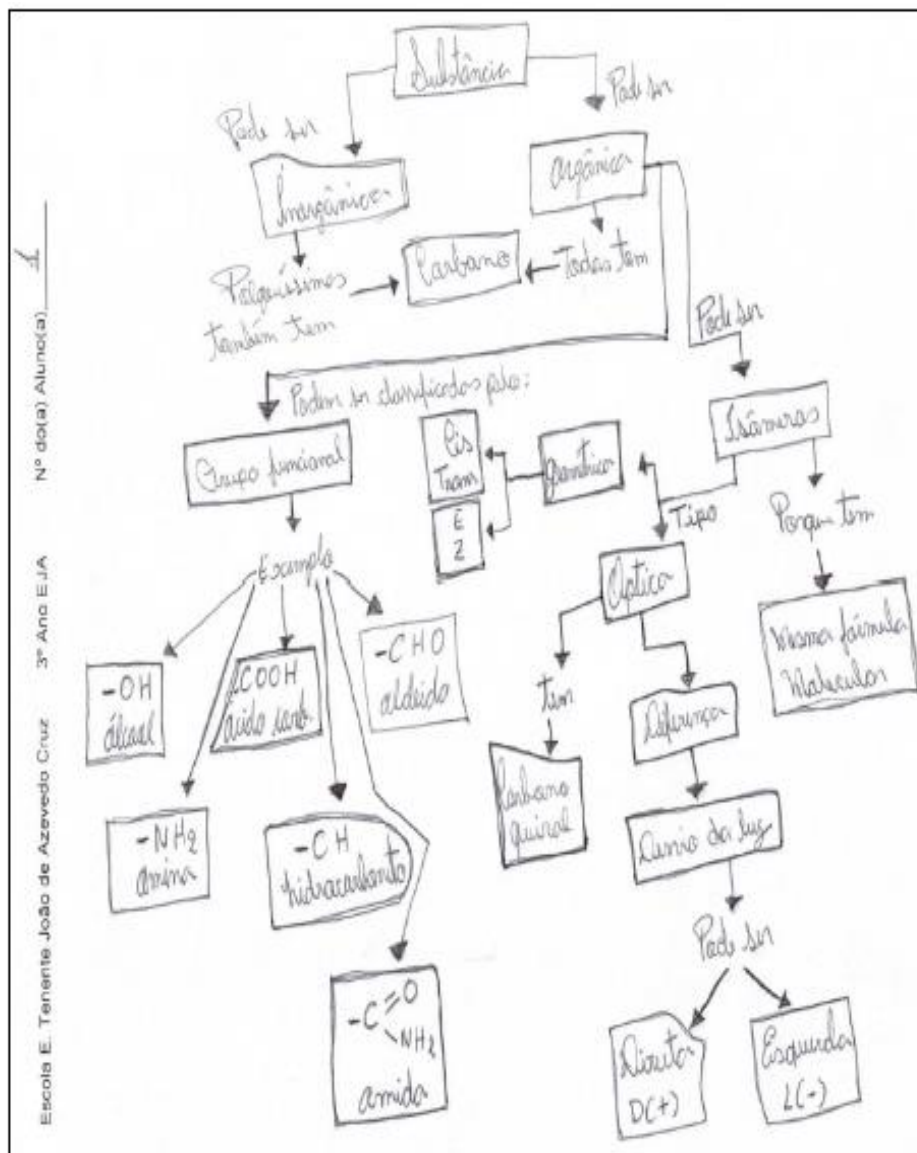
Sendo assim, auxiliam na verificação das alterações nas suas redes cognitivas, por meio da comparação das ligações entre os conceitos antes e depois dos momentos de aprendizagem.

Portanto, o mapeamento conceitual foi utilizado como uma ferramenta para averiguar as modificações de conceitos dos estudantes participantes da pesquisa, posteriormente a realização das atividades didáticas planejadas e executadas em organização sequencial nas aulas de química para o conteúdo de Q.O.

Ao analisar os MCs produzidos pelos estudantes percebeu-se duas categorias de MCs, as quais denominou-se categoria 1 (C1) e categoria 2 (C2). Os MCs da categoria C1 apresentam valorização de aspectos classificatórios do conteúdo, tais como tipos de cadeia e funções orgânicas e sem a contextualização dos conceitos.

Já os MCs da categoria C2, também apresentam aspectos classificatórios do conteúdo, mas contextualizam os conceitos com suas experiências prévias. Na análise, verificou-se que quatro (4) MCs se classificaram na C1 e nove (9) MCs se classificaram na C2.

Para tecer os comentários sobre os MCs produzidos em cada uma das categorias, tomou-se um MC de cada categoria como exemplo. A seguir, tem-se a Figura 2, a qual representa uma amostra dos MCs classificados na C1.



**FIGURA 2:** Amostra de MC classificado na C1  
**Fonte:** Produzido por estudante participante da pesquisa (2018)

O grupo de mapas conceituais incluídos na categoria C1 evidenciam 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.

Para tanto, a análise dos MCs ocorreu segundo as seguintes categorias de análise: Conceitos básico; Conceitos novos; Ligação entre conceitos; Palavras de ligação; Exemplos; Clareza do mapa; Proposições válidas; Hierarquização; Diferenciação progressiva; Reconciliação integrativa.

Para o MC da Figura 2, têm-se:

Conceitos básicos: *substância, inorgânica, orgânica, carbono, grupos funcionais, isômeros.*

Conceitos novos: *não há.*

Ligação entre conceitos: *todos os conceitos estão ligados por linhas que ajudam a dar sentido à leitura.*

Palavras de ligação: *as palavras de ligação, embora bastante simples, formam sentido lógico com o conceito ao qual se ligam.*

Exemplos: *não há.*

Clareza do mapa: *o mapa é legível.*

Proposições válidas: *1- substância pode ser inorgânica; 2- substância pode ser orgânica; 3- substância inorgânica - pouquíssimas tem carbono; 4- substância orgânica - todas tem carbono; 5- substância orgânica - pode ser classificada pelo - grupo funcional; 6- substância orgânica - pode ser isômeras; 7- substância orgânica - pode ser isômeras - por que tem - mesma fórmula molecular; 8- substância orgânica pode ser isômeras - tipo geométrica - cis-trans - E-Z; 9- substância orgânica pode ser isômeras - tipo óptica - tem carbono quiral.*

*10- substância orgânica pode ser isômeras - tipo óptica - diferença - desvio da luz pode direita D(+) - esquerda L(-).*

Hierarquização: *há ordenação sucessiva dos conceitos.*

Diferenciação progressiva: *é possível distinguir a maioria dos conceitos gerais e mais abrangentes daqueles subordinados e mais específicos.*

Reconciliação integrativa: *não há recombinações válidas.*

Assim, o agrupado de MCs obtidos nessa categoria permitiu verificar que os conceitos relacionados com a Q.O. foram organizados de acordo com a sequência didática das aulas regulares de Química, sintetizando os conceitos mais relevantes.

De qualquer forma, notou-se uma valorização de aspectos classificatórios e a ausência da contextualização dos conceitos, retratando a dificuldade de relacionar o conhecimento escolar com as experiências prévias.

Nos MCs dessa categoria não se observou relações de semelhança e diferença entre os conceitos, isto é, a reconciliação integrativa e a diferenciação estiveram ausentes na C1. Conforme o pensamento ausubeliano (AUSUBEL,2003), a aprendizagem significativa de matérias escolares é por excelência receptiva, ou seja, a principal forma de aprendizagem dos conhecimentos escolares ocorre apresentando-se o material a ser aprendido na sua forma final, uma vez que o aluno não terá de descobrir o que deve ser ensinado e não poderá apenas memorizá-lo.

Segundo o autor, a disponibilidade de subsunçores ou conhecimentos prévios facilita a ancoragem de novos conhecimentos. No entanto, caso a estrutura cognitiva de quem aprende ainda não tenha subsunçores adequados para estabilizar novas informações, pode-se criar esse ambiente cognitivo adequado por meio de recursos facilitadores da aprendizagem significativa (AUSUBEL,2003). Assim, cabe ao professor descobrir ou possibilitar o surgimento desses subsunçores e ensinar as matérias escolares de acordo (Moreira; Masini, 2001).

Os subsunçores ou conhecimentos prévios são na concepção da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (2003), o fator que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe denominado de subsunçor, que por sua vez funciona como ponto de ancoragem às novas ideias.

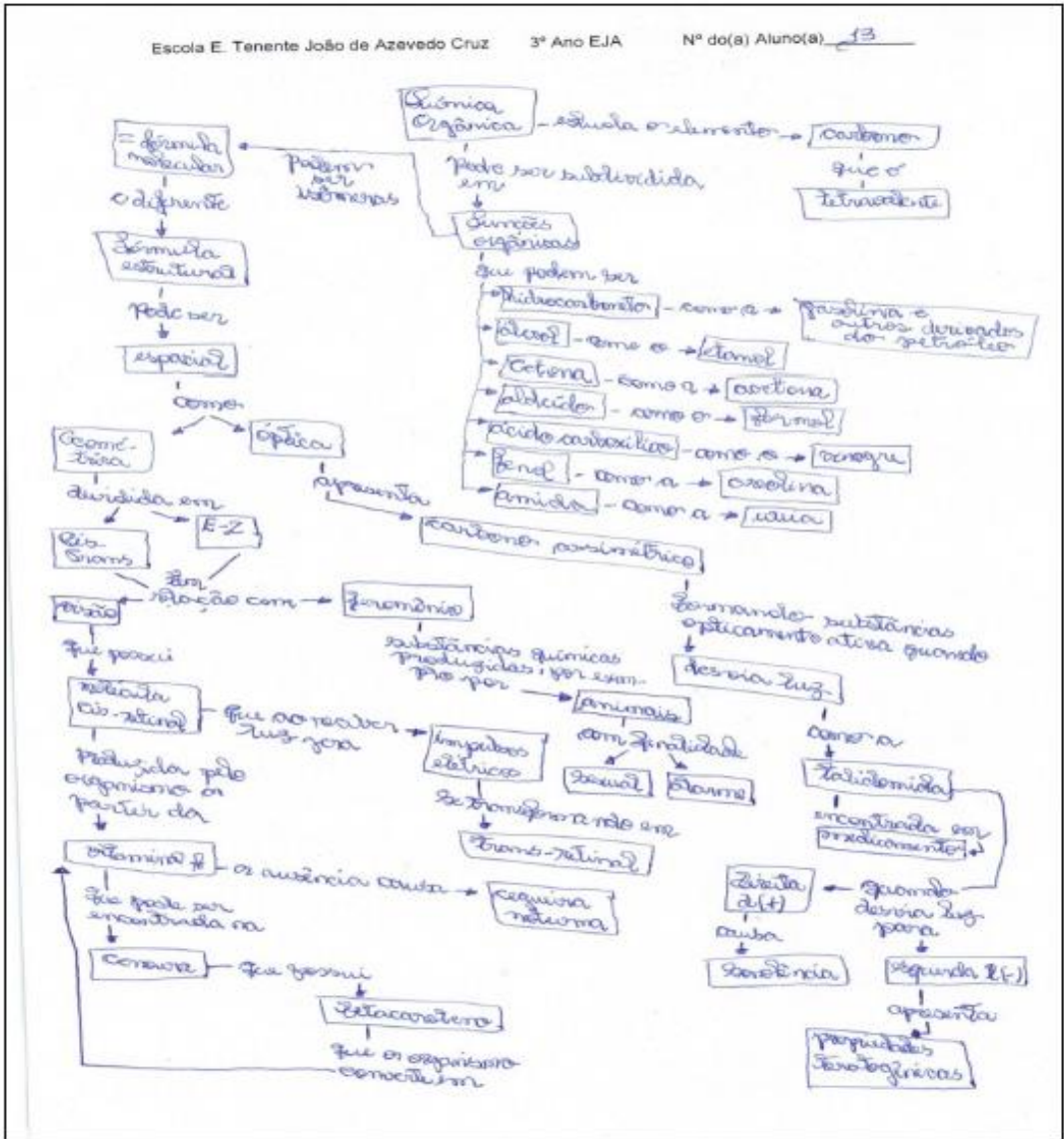
As informações no cérebro humano, segundo Ausubel (2003), se organizam e formam uma hierarquia conceitual, na qual os elementos mais específicos de conhecimento são ligados e assimilados a conceitos mais gerais.

Em todo caso, o aprendiz deve apresentar disposição para aprender de forma significativa, ou seja, alicerçando o novo conhecimento em pontes cognitivas já existentes, denominadas subsunçores, de modo que esses subsunçores se transformem e ganhem significado para quem aprende.

Por outro lado, se o estudante 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 apenas na categoria C1, se reporte 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.

Assim sendo, Ausubel centra sua teoria na aprendizagem cognitiva, assim, a assimilação dos saberes está relacionada a alguns fatores como a disposição do aprendiz para aprender significativamente e a potencialidade dos materiais instrucionais, o que dá ao processo de assimilação um elevado grau de facilitação (AUSUBEL, 2003).



**FIGURA 3:** Amostra de MC classificado na C2  
**Fonte:** Produzido por estudante participante da pesquisa (2018)

O agrupamento de MCs da C2 também apresentam aspectos em comum, tais como: utilização de muitos conceitos, mas de forma ordenada; e uso de termos de ligação mais complexos (*pode ser do tipo, estuda os compostos do elemento, relaciona-se com*), possibilitando associações sofisticadas entre os conceitos.

Conceitos básicos: *química orgânica, carbono, tetravalente, funções orgânicas, fórmula molecular, fórmula estrutural, espacial, geométrica, óptica.*

Conceitos novos: *cis retinal, impulsos elétricos, trans-retinal, cenoura, betacaroteno, vitamina A, cegueira noturna, animais, sexual, alarme, medicamento, sonolência, propriedade teratogênica.*

Ligação entre conceitos: *todos os conceitos estão ligados por linhas bem feitas que ajudam a dar sentido à leitura e à formação de associações sofisticadas.*

Palavras de ligação: *as palavras de ligação são complexas e formam sentido lógico com o conceito ao qual se ligam.*

Exemplos: *visão, feromônio, talidomida, gasolina, etanol, acetona, formol, vinagre, creolina, ureia.*

Clareza do mapa: *o mapa é legível.*

Proposições válidas: *1- química orgânica estuda o elemento carbono; 2- química orgânica pode ser subdividida em funções orgânicas que podem ser hidrocarboneto, álcool, cetona, aldeído, ácido carboxílico, fenol, amida; 3- funções orgânicas podem ser isômeras.*

*4- funções orgânicas podem ser isômeras - igual fórmula molecular; 5- funções orgânicas podem ser isômeras - diferente fórmula estrutural; 6- isômeras como geométrica – óptica; 7- isômeras geométrica dividida em cis-trans - E-Z; 8- isômeras geométrica tem relação com visão; 9- visão que possui molécula cis-retinal que ao receber luz gera impulsos elétricos transformando-se em trans-retinal; 10- visão que possui molécula cis-retinal produzida pelo organismo a partir da vitamina A; 11- vitamina A - ausência causa cegueira noturna; 12- vitamina A que pode ser encontrada na cenoura - que possui betacaroteno; 13- isômeras geométricas tem relação com feromônio; 14- isômeras óptica apresenta carbono assimétrico; 15- carbono assimétrico - formando substâncias opticamente ativa quando desvia luz; 16- talidomida encontrada em medicamento; 17- talidomida quando desvia luz para direita (+) causa sonolência - quando desvia luz para esquerda l(-) apresenta propriedade teratogênica.*

Hierarquização: há ordenação sucessiva dos conceitos.

Diferenciação progressiva: *é possível distinguir os conceitos gerais e mais abrangentes daqueles subordinados e mais específicos.*

Reconciliação integrativa: *há recombinações válidas: 1- química orgânica pode ser subdividida em funções orgânicas - podem ser isômeras; 2- vitamina A que pode ser encontrada na cenoura que possui betacaroteno que no organismo é convertido em vitamina A; 3- talidomida quando desvia luz para direita (+) causa sonolência - quando desvia luz para esquerda l(-) apresenta propriedade teratogênica.*

Nesse agrupamento de MCs, ainda persistiram a grande quantidade de conceitos, uma vez que se tratava de dois tópicos da Q.O. bastante compostos, e talvez, essa abordagem fez com que os MCs produzidos pelos estudantes, não fossem tão focados, tendo em vista a atividade requerer a reprodução dos conceitos estudados no decorrer da sequência didática.

Na C2 também se observou que alguns MCs produzidos pelos estudantes apresentam conceitos extensos como se fossem definições, que por sua vez, foram considerados por contribuírem com a logicidade do termo imediatamente ligado.

Além do mais, julgou-se oportuno essa ação, por conceber que à medida que o conteúdo se estendia, alguns estudantes mais motivados, voluntariamente procuraram explicitar o conhecimento em relação ao tema de forma mais abrangente e aprimorada.

Nesse contexto, a presença de conceitos ordenadamente vinculados a outros conceitos novos, que remetem à experiências prévias discentes (exemplos), unidos por termos mais aprimorados que explicitam o conhecimento de forma hierarquizada e demonstrando relações convergentes e divergentes (reconciliação integrativa) entre os conceitos, sugere que os MCs da C2 apresentam evidências de compreensão significativa do conhecimento escolar, de sorte que os conceitos discutidos durante as aulas regulares fizeram sentido para os alunos dentro de uma rede cognitiva específica.

Notou-se que os MCs dessa categoria, também abordaram conceitos retratados nas aulas utilizando os recursos multimídia, como termos relacionados ao supermercado, feromônios e vespa. Isso sugere que a agregação dos recursos multimídia como recursos facilitadores da aprendizagem escolar de conceitos de Q.O. ajudou a significar o conhecimento químico.

Em somatória, a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são notadas nos MCs da C2, pois os conceitos abordados seguem uma ordem hierárquica, contemplando inicialmente os conceitos mais gerais e indo até as suas particularidades, ou seja, primeiramente abordou-se os aspectos conceituais no contexto da Química e finalizou-se com a aplicação dos conceitos à soluções de questões, incluindo-se o apontamento de semelhanças e diferenças entre alguns conceitos.

Segundo Moreira; Masini (2001), do ponto de vista da Teoria da Aprendizagem Significativa, o desenvolvimento de conceitos procede-se da melhor forma quando os elementos mais gerais e inclusos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar e, então, este é progressivamente diferenciado, em termos de detalhe e especificidade.

Em outras palavras, o desenvolvimento de conceitos é facilitado à medida que os elementos mais gerais são apresentados em primeiro lugar e só posteriormente, os detalhes dos conceitos, pois a organização do conteúdo de uma dada disciplina, na mente de quem aprende, é uma estrutura hierárquica, na qual as ideias mais inclusivas estão no topo da estrutura e paulatinamente ancoram as especificidades da matéria.



Moreira; Masini (2001) também explicam que a reconciliação integrativa pode ser alcançada “subindo e descendo” nas estruturas conceituais hierárquicas, à medida que a nova informação é apresentada. Isso significa que é fundamental ilustrar, por meio de exemplos, de que modo os conceitos subordinados estão relacionados ao conceito mais geral.

Dessa forma, a ilustração do material instrucional com exemplos possibilita a exploração das relações entre ideias, de modo a levar o aprendiz a ser capaz de apontar diferenças e semelhanças significativas no que deve ser aprendido (MOREIRA; MASINI, 2001).

Esse processo possibilitou uma maior proximidade do conhecimento da química escolar e dos assuntos cotidianos, que requerem conhecimentos químicos como elementos básicos para sua compreensão e solução. De todo modo, tanto nos MCs da C1 como da C2, não foram observados equívocos conceituais, apontando que em ambas as categorias, alguma forma de aprendizagem ocorreu, sendo que nos MCs da C2 houve maiores evidências da ocorrência da aprendizagem significativa.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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, 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 selecionadas no material apostilado ajudaram na formação de significados claros e estáveis a partir de um corpo sistematizado de conceitos. A apresentação dessas ideias e informações ocorreu mediante exposição verbal de modo que fosse possível atingir o critério de aprendizagem receptiva como um meio eficiente de aquisição de significados.

Nessa perspectiva, a nova metodologia auxiliou o aprendiz a separar as características essenciais ou regularidade do conteúdo desenvolvido, passando a representá-lo por símbolos, até que com o passar do tempo, os significados dos conceitos deixassem de ser individualizados de seus subsunçores e se tornassem um subsunçor modificado pelas novas ideias e informações que foram assimiladas pelos significados mais estáveis das ideias estabelecidas.

Conforme análise dos MCs, obteve-se que a maioria dos estudantes demonstraram que aprenderam significativamente, retratando em seus mapas, conceitos ordenados

hierarquicamente, unidos por termos ligantes sofisticados e relacionáveis às suas concepções iniciais. Assim, os MCs foram importantes instrumentos de avaliação no sentido de identificar os conceitos-chave do conteúdo desenvolvido trabalhado, esboçando tais conhecimentos em um diagrama e relacionando-os com ideias prévias.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Trad. Lígia Teopisto. Editora, Plátano, 2003.

CHASSOT, A. **A Ciência através dos Tempos.** São Paulo: Moderna, 2004.

CORREIA, P.R.M.; DONNER JR., J.W.A.; MALACHIAS, M.E.I. **Mapeamento Conceitual como Estratégia para Romper Fronteiras Disciplinares: a isomeria nos sistemas biológicos.** *Ciência & Educação*, v. 14, n. 3, p. 483-95, 2008. Disponível em: <[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132008000300008&lng=es&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132008000300008&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em 25 jul. 2013.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Editora Centauro, 2001.

PICONÉZ, B. C. S. **Educação Escolar de Jovens e Adultos.** 3 ed. Campinas: Papirus, 2004.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHENELTZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

## EXPERIÊNCIA DE PRÁTICA DOCENTE: INTERCAMBIO CULTURAL NA COMUNIDADE INDÍGENA MURIRU EM BONFIM, RORAIMA

Renato de Almeida Silva<sup>a</sup>, Jacirene Froes da Silva<sup>b</sup>, Ivanise Maria Rizzatti<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Palavra 1; Intercâmbio Cultural.  
Palavra 2; Indígenas  
Palavra 3. Não-Indígenas

**E-mail:**

<sup>a</sup> pietrofilho15@gmail.com

<sup>b</sup> jacydsilva@gmail.com

<sup>c</sup> niserizzatti@gmail.com

**Eixo Temático:**

Eixos temáticos 1: O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Este artigo trata-se de um relato de experiência sobre um trabalho de intercâmbio cultural que aconteceu na Comunidade Indígena Muriru, em Bonfim- RR no ano de 2009, desenvolvido com um grupo de professores e alunos da Escola Estadual Joao Vilena, que está localizada em Vila Vilena, Bonfim-RR e da Escola Estadual Indígena Vovô Emiliano Wapixana, que está localizada na Comunidade Indígena Muriru, Bonfim-RR. Os objetivos do trabalho buscaram envolver indígenas e não indígenas nas atividades direcionadas para o aprendizado em relação às culturas tanto dos povos autóctones, quanto dos povos tidos como brancos, buscava-se também a valorização da cultura do outro e o entrosamento entre os participantes, para assim desmistificar as relações étnicas – culturais. Participaram do trabalho 37 pessoas, sendo 15 alunos e 5 professores da Escola Estadual Joao Vilena e 10 alunos e 2 professores da Escola Estadual Indígena Vovô Emiliano Wapixana. Foram realizadas atividades como visitas nas casas da localidade, entrevista com os mais velhos e brincadeiras como jogos, jogo de perguntas e respostas e fez-se um circuito onde continham várias atividades físicas. Ao final do trabalho proposto os resultados foram positivos, todos pareciam bem satisfeitos com o momento que foi proporcionado pelas escolas.

166

### 1. INTRODUÇÃO

Diante do contexto histórico brasileiro, sabe-se que a história do Brasil recebeu contribuições significativas dos povos africanos e dos povos indígenas na sua constituição, sendo assim identificada às suas influências culturais em nosso cotidiano, a exemplo das práticas esportivas, religiosas e dos hábitos alimentares e até mesmo nas vestimentas. Apesar de representarem uma parcela crucial na formação da atual sociedade brasileira, esses povos não tinham um reconhecimento/valorização de suas participações na construção cultural do povo brasileiro.

O Brasil devido na sua constituição ter recebido influência direta dos povos indígenas e africanos acabou por ter uma enorme gama de culturas, com isso originou-se a pluralidade cultural brasileira, e através de estudos desta pode-se oferecer oportunidades aos alunos de conhecerem suas origens e tornarem-se seres sociais, propiciando compreender o seu valor e de todos que os rodeiam. O intercâmbio cultural auxilia nesse processo de reconhecimento das origens, pois a partir e através dele pode começar a lidar com as diferenças de forma consciente respeitando todos que não são aceitos pela sociedade, tidos como minorias, o intercâmbio é uma atividade que leva as pessoas a compartilhar vivências e ao mesmo tempo a vivenciar o que o outro vive, por isso é relevante dentro do processo de construção do conhecimento no contexto das relações étnicas – culturais.

A abordagem do tema intercâmbio cultural entre escolas e comunidades com realidades diferentes é bem pertinente, pois pode se realizar o reconhecimento dos valores sociais, econômicos e culturais, para assim ocorrer o respeito do outro e do diferente. Por os brasileiros fazerem parte de uma construção sócia histórica, imersa na cultura, que trata sempre especificamente da diversidade étnico-racial no cenário brasileiro, torna-se cada vez mais necessária a revisão de determinados padrões éticos, estéticos e formativos no eixo da população do Brasil, nesse sentido o intercâmbio cultural é estratégico dentro do processo.

Na busca pela quebra de paradigmas, principalmente em situações relacionados às questões da diversidade étnico-racial no Brasil, intelectuais, teóricos e científicos elucidam que será possível esse acontecimento somente dentro do processo educacional, uma vez que no decorrer da história da humanidade, não poucos foram os esforços dedicados a evidenciar a função social da educação em todas suas dimensões, porem a educação está relacionada com a ação social e cultural e tem função de nos tornar humanos bem como sujeitos sociais.

Como bem afirma Brandão (2002, p.141):

Somos seres humanos, o que aprendemos na e da cultura de quem somos e de quem participamos. Algo que cerca e enreda e vai da língua que falamos ao amor que praticamos, e da comida que comemos à filosofia de vida com que atribuímos sentidos ao mundo, à fala, ao amor, à comida, ao saber, à educação e a nós próprios.

Muitas são as ações que atualmente estão voltadas para a quebra de paradigmas, principalmente no concernente as lutas que visam o respeito as diferenças, haja vista que essas lutas estão consolidadas também como parte integrante da educação brasileira a

partir de 2003, quando ocorre a alteração dos artigos 26-A e 79-B da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) com as leis (lei n. 10.639 de 2003 e lei n. 11.645 de 2008), explicitando de maneira contundente a obrigatoriedade dos sistemas educacionais brasileiros que devem contemplarem em seus currículos questões relativas à história de negros e indígenas.

Um dos objetivos preponderante apresentado pelo documento para a incorporação da temática História e Culturas Afro-Brasileiras nos currículos escolares, sendo que a cultura indígena conforme a lei também se enquadra nessa perspectiva como outras minorias, consiste em:

[...] oferecer uma resposta, na área da educação, à demanda da população afrodescendente, no sentido de políticas de ações afirmativas, isto é, de políticas de reparações, e de reconhecimento e valorização de sua história, cultura e identidade. Trata o parecer de política curricular, fundada em dimensões históricas, e busca combater o racismo e as discriminações que atingem particularmente os negros (BRASIL, 2004, p. 18).

Por fim o documento vem propor através de seus objetivos a divulgação e produção de conhecimentos, a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem os indivíduos em um sentido mais humano, para assim se tornarem “[...] cidadãos orgulhosos de seu pertencimento étnico -racial – descendentes de africanos, povos indígenas, descendentes de europeus, de asiáticos – para interagirem na construção de uma nação democrática, em que todos, igualmente, tenham seus direitos garantidos e sua identidade valorizada” (BRASIL, 2004, p. 10).

Contudo essa pesquisa/relato de experiência leva a compreensão da contribuição do intercâmbio cultural para o desenvolvimento humano no referente às questões relacionadas com a diversidade cultural brasileira, especialmente as relacionadas as situações que envolvem indígenas e não indígenas, pois através desse intercâmbio realizado com alunos do ensino fundamental maior e do ensino médio da Escola Estadual Joao Vilena, que está localizada em Vila Vilena, Bonfim-RR e com alunos do ensino fundamental maior da Escola Estadual Indígena Vovô Emiliano Wapixana que está localizada na Comunidade Indígena Muriru, Bonfim-RR observou-se que houve um envolvimento recíproco entre ambos, além de ser visível que uma grande maioria ficou satisfeita com a ação e que a partir de então passaram a desenvolver novas atitudes em relação as questões étnico-racial.

## **2. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

## ***2.1 O intercâmbio cultural no contexto das relações étnico- cultural***

Atualmente quando se pensa em trabalhar algo de relevância no contexto social na escola, logo se imagina qual o melhor método para atingir os objetivos, então nessa perspectiva é que a Escola Estadual Joao Vilela e a Escola Estadual Indígena Vovô Emiliano Wapixana, decidiram trabalhar com o intercâmbio para aproximar as culturas e ao mesmo tempo desenvolver as relações étnicas – cultural, pois conforme afirma Kroeff e Gastal (2004, p.6), “os intercâmbios culturais iniciaram após I Guerra Mundial, com objetivo de fomentar o entendimento e a reconciliação dos países e culturas recém-saídos do conflito”.

O intercâmbio cultural trata do relacionamento entre os povos, podendo acontecer em todo o mundo, independentemente das características peculiares dos países, como características geográficas ou climáticas específicas. Historicamente vale ressaltar que no referente ao intercâmbio cultural somente em 1964 que surgiria a primeira agência com fins comerciais. (KROEFF, GASTAL, 2004). Por ser considerado ainda como um fenômeno recente, poucos teóricos tentaram conceituá-lo. Assim pode-se afirmar em um sentido amplo, que o intercâmbio pode ser entendido como forma de trocar informações, crenças, culturas e conhecimentos.

A experiência do indivíduo vivenciar uma outra cultural e de compartilhar experiências com o diferente proporciona conhecer hábitos diferentes e específicos, abre novas perspectivas, auxilia na superação de dificuldades, adapta-o ao ambiente, leva-o a enfrentar desafios e contudo crescer

Na perspectiva do desenvolvimento do indivíduo com respeito as questões relacionadas com a diversidade cultural existente nos dias atuais Souza e Crosso (2007), dizem que no Brasil a educação no contexto das relações raciais se apresenta como uma possibilidade para tratar a diversidade, incentivando o conhecimento sobre a pluralidade étnico-racial, especialmente sobre a cultura negra e a indígena e também a reeducação de atitudes, valores, posturas dos cidadãos, dialogando, negociando e interagindo com diferentes culturas. Nessa direção é que o intercâmbio cultural se torna uma técnica potente para ajudar no processo de valorização da cultura do outro, pois o indivíduo é levado a conhecer e ao mesmo tempo vivenciar outras realidades.

Nos últimos anos se busca na sociedade brasileira disseminar uma nova consciência na população que é plantar no seio social a semente da igualdade, do respeito, do amor ao próximo independente de credo, raça e condições sócio culturais, pois no

passado os brasileiros em ampla maioria valorizavam os valores brancos como únicos meios de sobrevivência; e isto impediu que, no Brasil, fosse formada uma identidade negra coletiva, capaz de unir os mestiços aos negros. Cita-se que os brancos dominantes procuraram acabar com a ameaça que o negro e o índio representavam na sociedade brasileira e que até os dias atuais muitos ainda não aceitam índios e negros em situações de progresso individual.

Munanga (2004a, p. 109) salienta ainda que existe o modelo sincrético, que é não democrático, que por sua vez é construído a partir de pressão política e psicológica exercida pela elite dominante, esta elite é assimilacionista tenta assimilar as diversas identidades existentes na identidade nacional em construção, hegemonicamente pensada numa visão eurocêntrica. Embora houvesse uma resistência cultural tanto dos povos indígenas como dos alienígenas que aqui vieram ou foram trazidos pela força, suas identidades. O pensamento do autor evidencia a hegemonia do branco de modo totalmente autoritário e sob o constrangimento moral, que impossibilitava a livre manifestação cultural dos negros e indígenas.

## ***2.2 O papel da escola diante das relações étnicas - cultural***

Sabe-se que a escola tem papel fundamental na formação do indivíduo em todas as dimensões, com as questões que se relacionam com a diversidade étnico-racial não é diferente, logo os educadores no seu fazer pedagógico quando busca essa problemática para discussão se deparam com um grande desafio que decorre da necessidade de se desfazer os equívocos que deturpam as culturas de origem africana e indígenas como outras minorias

O desafio de trazer essa discussão para sala de aula decorre, ainda, da urgência de se analisar os esquemas de violência que perpassam as relações entre os diferentes grupos da sociedade brasileira, de se estudar e de se vivenciar as culturas indígenas, africanas e as demais existentes dentro do território brasileiro tidas como minorias, culturas que se encontram dispostas no jogo social, permeadas por contradições e em constante processo de reinterpretação de si mesmas.

Sabe-se que no campo dos estudos antropológicos, são diversas as perspectivas analíticas com que se abordam os saberes, as práticas de elaboração e os significados dos objetos indígenas. Nesse sentido Berta Ribeiro (1988, p. 13) enfatiza que em relação aos “estudos da cultura material” como a “análise dos artefatos do ponto de vista de sua função, seu valor como documento histórico, artístico, simbólico e de identificação étnica”, e propõe ainda uma classificação destes objetos por “categorias artesanais”

levando em consideração as técnicas de confecção, as matérias-primas e a morfologia (Ribeiro,1988 p. 15).

Ao analisar a desconstrução do que se busca no contexto das relações étnico-racial com o auxílio fundamental da escola, ou seja, busca-se atualmente exterminar o racismo, preconceito e a discriminação de qualquer vertente humana, assim os educadores de acordo com o que prega as leis 10.639/03 e 11.645/08 devem na sua práxis detectar as situações de preconceito existente no âmbito escolar, bem como identificar e caracterizar as situações vexatórias e contudo sensibilizar os alunos para uma consciência crítica e humana, onde devem entender que independe de cor, raça, sexo, ideologia, condição social e cultural somos todos iguais e que merecemos igualmente respeito e oportunidades.

### ***2.3 A experiência: etapas, percursos e resultados***

O projeto do intercâmbio cultural teve quatro etapas, sendo que a primeira ocorreu em uma reunião pedagógica na Escola Estadual João Vilela no início do ano letivo de 2009, onde discutimos, nós professores e representantes de alunos e pais sobre os eventos e projetos a serem desenvolvidos naquele ano na referida escola, tudo bem democrático e participativo, também verificamos as possíveis datas de acontecimento das decisões que foram tomadas, então foi decidido que no dia 20 de abril de 2009 desenvolveríamos um projeto denominado de Intercâmbio Cultural: Escola Estadual João Vilela X Escola Estadual Indígena Vovô Emiliano Wapixana na Comunidade Indígena de Muriru em Bonfim-RR.

Após o primeiro momento dessa experiência, o gestor da época professor Renato de Almeida Silva, logo na semana seguinte foi até a referida comunidade levar a proposta para o responsável pela escola local e para o tuxaua, que na ocasião receberam a proposta muito bem e voltando reuniu novamente com professores, pais e alunos para assim traçarem estratégias para o dia do acontecimento e dividir responsabilidades, além de averiguar de como se ficaria a logística para o dia 20 de abril de 2009 e apresentar aos alunos no geral o projeto e estabelecer critérios e limites de vagas para participantes, devido as situações relacionadas a transporte e responsabilidade por menores de idade. No espaço de tempo entre a primeira e terceira etapa a gestão das escolas prepararam as atividades e o material necessário para a aplicação das tarefas, além de motivar alunos e professores à participação do intercâmbio, essa foi à segunda etapa



A terceira etapa deu-se no dia 20 de abril de 2009, véspera do “Dia do Índio”, tudo já estava organizado, precisamente as 7h00min daquele saiu se em comboio quatro carros escolares, num total de 05 professores, incluindo o gestor e 15 alunos, sendo 10 do ensino médio e 05 do ensino fundamental, levamos 1 hora e 20 minutos de uma escola a outra, chegando na comunidade de Muriru, encontramos no Malocão comunitário 10 alunos indígenas e 02 professores indígenas, então inicialmente teve os cumprimentos, reunimos e discutimos a importância daquele momento para a formação dos presentes e também falamos da responsabilidade de divulgação e sensibilização a respeito das relações étnico-raciais para um mundo melhor e mais justo.

Tendo esse primeiro momento, partiu-se para o envolvimento que buscava, juntamos todos e dividimos em grupos, passaram a conviver, as tarefas foram voltadas para a interação entre os indígenas e não indígenas, tarefas como jogos de perguntas e respostas relacionadas à vivência diária de ambos, também aplicou foram feitas visitas nas casas com entrevistas aos mais velhos, que buscava entender o contexto histórico daquela comunidade e os aspectos culturais desenvolvidos naquela localidade, depois almoçamos de forma compartilhada, conversamos informalmente e por fim a partir das 14h00min fizemos um circuito com atividades físicas, onde houve o entrosamento e o dinamismo necessário entre os participantes do intercâmbio, depois nos despedimos e retornamos à escola de origem.

A quarta e última etapa ocorreu na Escola Estadual João Vilena, onde na semana seguinte fez-se uma conferência e os alunos junto com os professores participantes do intercâmbio apresentaram para os demais que não participaram das atividades diretamente na comunidade indígena os resultados, contaram as suas experiências, deram seus pontos de vista sobre essa estratégia e debateram sobre as relações entre indígena e não indígenas e também pontuaram enfatizando que todos em uma perspectiva humana e justa somos iguais e temos os mesmos direitos, relataram o quanto foi importante aquele momento para a construção do conhecimento e do indivíduo enquanto ser humano e sociável.

### **3. CONCLUSÃO**

O intercâmbio cultural realizado na Comunidade Indígena de Muriru, Bonfim, RR, com alunos das escolas João Vilena e Indígena Vovô Emiliano Wapixana

caracterizou-se como uma oportunidade de aperfeiçoamento pessoal, profissional e teórico-científico durante o desenvolver da prática docente e discente, além do crescimento do conhecimento de cada um e de vivências na vida social e cultural, foi um momento de construção da personalidade, de aquisição de valores sociais e culturais, de contato com pessoas diferentes dos laços afetivos comuns e de desenvolvimento de habilidades individuais e interpessoais.

Portanto, a estratégia permitiu o contato direto com uma cultura diferente e ao mesmo tempo permitiu a convivência entre os diferentes de forma respeitosa e afetiva, desenvolveram laços de amizade, gerou oportunidade para refletir o assunto que se trabalhou que era as relações étnico - cultural, tendo facilitado o desencadeamento de novos questionamentos, surgiram novas dúvidas, que iam sendo sanadas simultaneamente pelos presentes.

Em suma, faz-se uma ressalva que em meio à imensa diversidade cultural e aos variados processos históricos vividos e às condições atuais, a maior parte dos povos indígenas no Brasil mantém relações mais ou menos significativas em todos os aspectos da vida, com isso a Escola Estadual Joao Vilela buscou contribuir com a temática para minimizar a problemática do racismo, do preconceito, da diversidade cultural brasileira e da intolerância.

## REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **A Educação Popular na Escola Cidadã**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BRASIL. **Congresso Nacional. Lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade de temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

\_\_\_\_\_. **Parecer do CNE/CP 003/2004**, aprova em 10 de março de 2004. Diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana. Brasília: MEC. 2004.

\_\_\_\_\_. **Congresso Nacional. Lei n. 11.645, de 10 de março de 2008**. Altera a lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela lei n. 10.639, de 9 janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade de temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 mar. 2008.

GASTAL, Susana; KROEFF, Bel Lia. **Os Novos Nomadismos e A Identidade “Jovem”**: A experiência dos intercâmbios culturais. Artigo Caxias do Sul, p. 1-17, Outubro de 2004.

MUNANGA, Kabengele. **Rediscutindo a Mestiçagem no Brasil**: Identidade Nacional versus Identidade Negra. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

RIBEIRO, Berta G. **Dicionário do Artesanato Indígena**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1988.

SOUZA, Ana Lúcia Silva; CROSSO, Camila. (2007). **Igualdade das relações étnico-raciais na escola: possibilidades e desafios para a implementação da Lei 10.639/03**. São Paulo: Petrópolis Ação Educativa e CEERTO

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES SURDOS :UM ESTUDO NA ESCOLA ESTADUAL DOM GINO MALVESTIO NA CIDADE DE PARINTINS

Francisca Keila de Freitas Amoedo<sup>a</sup>, ValdenoraFonseca Souza <sup>b</sup>Mateus de Souza Duarte <sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Formação De Professores,  
Matemática,  
Estudantes Surdos.

**E-mail:**

<sup>a</sup> [keilamoedo@hotmail.com](mailto:keilamoedo@hotmail.com)

<sup>b</sup> [valdenora.souza@bol.com.br](mailto:valdenora.souza@bol.com.br)  
<sup>c</sup> [mateus\\_duarte22@hotmail.com](mailto:mateus_duarte22@hotmail.com)

**Eixo Temático:**

Eixo 3 O ensino de ciências e  
matemática e a formação de  
professores

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O presente resumo formação de professores de matemática para atender estudantes surdos, resulta de um estudo na escola Estadual Dom Gino Malvestido, na cidade de Parintins, e objetivou compreender de que maneira ocorre a formação dos professores de matemática do Ensino Médio da rede pública no que refere-se as metodologias de suas aulas considerando que os mesmos possuem estudantes surdos em suas salas de aula. Assim, a razão desta proposta é abordar a formação dos professores de matemática considerando as dificuldades em se trabalhar com os estudantes surdos, através de recursos didáticos, que viabilizem o processo de ensino e aprendizagem. Salientamos que os recursos visuais são essenciais para a apropriação do conhecimento dos estudantes surdos no ensino médio. Dessa forma, pretendemos apresentar algumas propostas que possam mediar esse processo de ensino contribuindo com a práxis pedagógica do professor de matemática e melhor aprendizagem dos estudantes surdos.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo inclusivo surge através da política educacional vigente, trazendo como premissa básica a Educação para todos, no entanto, ainda existem inúmeros questionamento, tal como, o que seria realmente essa educação para todos? Consideramos tal indagação pertinente, pois nos dias atuais percebemos inúmeros estudantes surdos no ensino regular, com interpretes para auxiliá-los na comunicação, porém, as dificuldades que permeiam o processo de ensino estão interligadas ao professor de matemática em sala de aula.

Nossas inquietações surgem partindo do número de estudantes surdos incluídos na escola Estadual Dom Gino, e a necessidade de atendimento especializado para esses alunos, principalmente na área de matemática, considerando que os professores titulares que ministram

essa disciplina não tiveram Libras no período da graduação, o que dificulta ainda mais a socialização dos conteúdos.

Existem ainda cinco salas de recurso nas escolas estaduais, todavia, apenas duas disponibilizam ao professor de matemática com habilitação em libras, tornando assim uma área de carência para o atendimento

Com as inquietações precitadas acima, elencamos o objetivo de compreender como ocorre a formação dos professores de matemática do Ensino Médio da rede pública, considerando o número crescente de estudantes surdos no ensino médio e que posteriormente estarão adentrando ao ensino superior.

Sabemos que o processo de ensino e aprendizagem ainda é considerado fraco, devido a própria metodologia utilizada nas atividades de ensino. Assim, entendemos que a pesquisa que resultou neste artigo, traz contribuições significativas para a formação dos professores de matemática neste contexto educacional, e continuamente ao processo de aprendizagem dos estudantes surdos a partir das dinâmicas metodológicas utilizadas pelos professores.

Dessa forma, salientamos, que todas as pessoas têm direito a educação, principalmente milhares de crianças, jovens e adultos excluídos do sistema educacional, porque tem necessidades educacionais diferentes da maioria dos estudantes.

## **2. METODOLOGIA**

A proposta do artigo foi desenvolver uma pesquisa qualitativa, de abordagem indutiva sobre a educação matemática para surdos, sempre na vertente da educação inclusiva. A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Dom Gino Malvestio, localizado no município de Parintins-Am, e teve como amostra três alunos do ensino fundamental.

A coleta de dados ocorreu no primeiro semestre de 2018, em um período de aproximadamente cinco semanas, com bservação direta e conversa informal com estudantes surdos (através da Libras) e ouvintes (via oralidade), e os professores de matemática do ensino médio e da sala de recurso. Com a utilização desse método, o entrevistado teve liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. Para Lakatos (2010), as perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal.

No que se refere se aos professores, os mesmos foram escolhidos conforme dois critérios principais: i) ser professor de matemática da escola; (ii) ter, no mínimo, dois anos de experiência como professor na escola com alunos surdos.

Concomitantemente, foram aplicados cinco questionários mistos, baseado na escala Likert<sup>1</sup>, aos alunos de uma turma do 6º ano, com o objetivo de verificar as dificuldades encontradas pelos alunos no processo ensino-aprendizado.

O método de abordagem, segundo Bonat (2009), possui caráter mais geral, no entanto é fundamental para direcionar a pesquisa. Segundo a autora, o método de abordagem é responsável pelo raciocínio utilizado no desenvolvimento da pesquisa, ou seja, norteia as etapas da pesquisa científica. Para esta pesquisa, fazemos uso do método indutivo, “responsável pela generalização, isto é, parte-se de algo particular para uma questão mais ampla, ou seja, geral” (BONAT, 2009, p. 24). Para Lakatos & Marconi (2003):

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente, infere-se uma verdade geral ou universal, não contido nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam (LAKATOS & MARCONI, 2003, p.86).

Assim, no que refere se a temática discutida, os conteúdos matemáticos fazem com que o estudante surdo não seja contemplado de forma geral na aquisição do conhecimento, considerando a condição linguística que o mesmo tem, e que na maioria das vezes, não é levado em consideração pelos professores.

### **3-RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 Trajetória da formação de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais.***

Na perspectiva da educação inclusiva, a Resolução CNE/CP nº 1/2002, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, define que as instituições de ensino superior devem prever, em sua organização curricular, formação docente voltada para atenção às diversidades e que contemple conhecimentos sobre as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais.

A Lei nº 10.436/02 reconhece a Língua Brasileira de Sinais – Libras, como meio legal de comunicação e expressão, determinando que sejam garantidas formas institucionalizadas de apoio ao seu uso e difusão, bem como, a inclusão da disciplina de Libras como parte integrante do currículo nos cursos de formação de professores BRASIL (2002). Portanto, a lei garante

---

<sup>1</sup>A **escala Likert** ou **escala de Likert** é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação. [https://pt.wikipedia.org/wiki/Escala\\_Likert](https://pt.wikipedia.org/wiki/Escala_Likert), acesso às 21:00 horas do dia 22/07/2018

todo um suporte para a comunicação entre professor e o estudante surdo, com o uso de língua de sinais para que haja interação entre ambos.

Segundo Reis (2011), o estudante surdo precisa estar sempre em destaque quando se trata de diagnósticos da situação da aquisição da linguagem e cultura do País, porém, há uma grande distância entre os problemas que se observam, o que se declara que será realizado e o que se realiza quando as crianças surdas desenvolvem precocemente em Línguas de Sinais. É preciso, antes de tudo, construir uma identidade cultural através da identificação, com os professores surdos para, então, entrar a dinâmica da convivência e relação surdo-surdo. Decreto de Libras nº 5.626/2004, no capítulo IV, em seu artigo 14, define que:

Art. 14. As instituições federais de ensino devem garantir, obrigatoriamente, às pessoas surdas acesso à comunicação, à informação e à educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, desde a educação infantil até à superior (BRASIL *apud* REIS, 2011, p.13)

Reis (2011) adverte que ainda é frequente e equivocada a concepção de que a pessoa surda possui, naturalmente, as habilidades necessárias para a educação de crianças surdas. Existe uma necessidade de formação profissional para o trabalho nos espaços educacionais onde estão os alunos surdos. No entanto, além da formação, e por haver um desnivelamento de conhecimento, é de grande valor a atualização/aperfeiçoamento como prática e criar sistemas para isso na área de Educação de Surdos e Educação Bilíngue.

Há, como em toda e qualquer profissão especializada, “a necessidade de acompanhar nos Estudos Surdos a contínua revisão das teorias especificamente cultural, identidade linguística em Língua de Sinais, e das propostas voltadas para a Educação que nós surdos queremos” (REIS, 2011, p.15). Com isso, há a necessidade do profissional que trabalha com alunos surdos de estar sempre em sintonia com seu meio de trabalho, buscando alternativas de ensino para juntos ajudá-los e aprender com as diversidades.

Assim, é preciso compreender as diferentes modalidades e diversidade da formação docente. Nessa discussão, Gonzaga (2007, p. 106) descreve que:

No Brasil as orientações de organismos internacionais influenciaram na redefinição da política educacional, colocando em evidência, pela primeira vez na história da educação, a formação de professores, pela ênfase à valorização do magistério, a partir de uma política de elevação dessa formação ao nível superior e de melhorias salariais, (GONZAGA, 2007, p. 106)

Apesar da legislação prevê a formação mínima para a docência, a educação escolar no que diz respeito a valorização dos professores, não prioridade para os governos, pois ainda nas escolas percebemos que o trabalho do professor é sobrecarregado por uma política que fala de uma inclusão sem condições de formação para o professor, neste contexto sabemos que “educação é direito de todos” e a formação é direito de quem ?



### 3.2 - Jogos Matemáticos para alunos surdos.

O jogo é uma atividade livre, desenvolvida de forma espontânea, que não possui finalidade exterior, com tendência recreativa e certas doses de tensão, devendo seguir regras definidas pelos próprios participantes, as quais são suscetíveis a constantes variações (MURCIA, 2005). E para Cezar (2009), os jogos de regras fazem parte do desenvolvimento das estruturas cognitivas, uma vez que, para efetivar esse tipo de jogo os sujeitos devem coordenar variáveis: estratégias de ação, tomadas de decisão, análise e correções dos erros, tratamento com perdas e ganhos, replanejamento das jogadas, entre outras.

Ao provocar conflitos internos, o jogo permite a busca de modificação da ação e esse movimento cognitivo enriquece a reelaborar as estruturas cognitivas dos indivíduos. Neste sentido, (CEZAR 2009, P. 36), ressalta que o desenvolvimento da inteligência se concretiza a partir da socialização que, na cooperação, ao discutir a moral de seu grupo, desenvolver a autonomia.



**Figura 3** –Matemática em libras



**Figura 4** matérias acessíveis



Fonte:AMOEDO, 2018

Os jogos didáticos ajudam os alunos surdos não somente a pensarem como podem jogar, mas também, inibirem a timidez para que juntos possam saber jogar/trabalhar em grupos ou individualmente e buscar novas estratégias e modifica-las. Dentro da teoria da aprendizagem Vygotsky ressalta que através de brinquedos a criança aprende a agir numa esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias decisões. Além dessas peculiaridades, os jogos matemáticos trazem ao educando motivação, interesse e conduz ao aprendizado de modo descontraído, mediante brincadeiras. O jogo ainda, é visto como conhecimento feito ou inventado, que se encontra impregnado do conteúdo cultural, que emana da própria atividade. Seu uso requer um planejamento que permite aprendizagem dos elementos sociais em que está inserido (conceitos matemáticos e culturais).

Compreendemos que as atividades através de jogos introduzem uma linguagem matemática, que aos poucos será incorporado aos conceitos matemáticos formais e desenvolve a capacidade de lidar com informações, também cria significados culturais para os conceitos matemáticos e estudos de novos conteúdos. (KISHIMOTO 2006, p.85)

Pela exposição, podemos concluir, sem qualquer dúvida, que a formação dos professores do ensino médio poderia unir teoria e prática, para que a práxis possa ser vinculada ao ensino da matemática, produzindo interesse intenso do estudante surdo ou ouvinte, facilitando o aprendizado, desprendimento, descontração e vontade de participar nas aulas gerando facilidade no ensino e na aprendizagem.

#### **4 CONCLUSÃO**

Durante as observações feitas nas aulas de matemáticas sobre o ensino e aprendizagem dos alunos surdos do 6º ano da Escola Estadual Dom Gino Malvestio, percebeu-se que há bastante dificuldade e longas jornadas de estudos pelos professores em repassar os conteúdos de matemática aos alunos surdos. Para termos uma visão ampla sobre o tema, foram aplicados três questionários fechados com perguntas previamente estruturadas para os estudantes do ensino e assim como para os dois (02) professores da Escola Estadual Dom Gino Malvestio que trabalham com a disciplina de matemática.

Para que pudéssemos ter informações precisas, tivemos a colaboração da interprete de sala, onde fomos explicando para os alunos surdos em que consistiam os métodos construtivismo e tradicional para que os mesmos pudessem responder a entrevista. No que se refere ao método tradicional, o mesmo consiste na correspondência entre a oral ou escrita, entre o som ou a grafia. De acordo com Saviane (1991) o método tradicional é o mais utilizado pelo sistema de ensino, seja ela pública ou privada. Por outro lado, o método construtivismo segundo Piaget instiga a curiosidade, já que o aluno é levado a encontrar as respostas a partir de seus próprios conhecimentos e de sua interação com a realidade e com os colegas.

Identificamos, assim, que o objetivo foi alcançado, considerando que foi possível algumas formações em matemática com adaptações em libras, não apenas aos professores, mas, também, aos estudantes ouvintes que participaram que puderam ter acesso a uma nova metodologia de ensino de uma nova forma de aprender a matemática através as Libras.

## REFERÊNCIAS

BAQUERO, Ricardo. **Vygotsky e a aprendizagem escolar**. trad. Ernani F. da Fonseca Rosa .-Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

BONAT, Debora. **Metodologia da pesquisa**. Curitiba: IESDE – Brasil S.A, 2009.

BRASIL. Lei nº 5.626 de 2 de dezembro de 2002. **Critérios para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiências**. Brasília: MEC. Disponível em< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm)>. Acesso em: 15 abr.2015.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial**. Política Nacional de Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 1994.

CAMPOS, Geir. **O que é Tradução**. São Paulo: Brasiliense, 1986 (Coleção Primeiros Passos).

CARRAHER, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1995.

CEZAR, Kelly Priscilla Lóddo. Acentolândia: **Criação e aplicações de um jogo de regras sobre aplicações gráfica para séries iniciais do ensino fundamental** / Maringá, 2009.  
CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. **Wittgenstein: Linguagem e Mundo**. São Paulo: Annablume, 1998.

COSTA, Walber Cristiano Lima; SILVEIRA, Marisa Rosani Abreu. **Desafios da comunicação no ensino da matemática para alunos surdos**. BoEM, Joinville, V.2, 2014.

C. & KLÜSENER, Renita (orgs.). *Ler e escrever: compromisso detodas as áreas*. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2007. p.179-193.

FAYOL, Michel, 1947. **Numeramento: Aquisição das competências matemáticas/ Michel Fayol: tradução Marcos Bagno – São Paulo: Parábola Editora, 2012.**

FERNANDES, S. **Educação de Surdos**. Curitiba: Ibpx, 2007.

FIorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Zetetiké**, n. 4, p.1-37, 1995.

GONZAGA, Amarildo. Reflexões curriculares a partir de professores em formação In: GHEDIN, Evandro; GONZAGA, Amarildo Menezes; BORGES, Heloísa da Silva. (Orgs.). **Currículo e prática pedagógica**. Rio de Janeiro: MEMVAVMEM, 2006.

HAL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

KLÜSENER, Renata. **Ler, escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos**. In: NEVES, Iara C.B., SOUZA, Jusamara V., SCHÄFFER, Neiva O, GUEDES, Paulo

182

KISSHIMOTO, T. M **JOGO, BRINQUEDO, BRINCADEIRA E A EDUCAÇÃO**. 9.ed.- São Paulo. Cortez, 2006.

LAKATOS, EvaMaria. **Técnicas de Pesquisa**. -7.ed.-São Paulo: Atlas, 2010.

LOBATO, Maria José; NORONHA, Claudianny Amorim. **O aluno surdo e o ensino de matemática: desafios e perspectiva na escola regular de ensino em Natal, RN**. Iv Congresso Internacional de Ensino da Matemática. ULBRA, Canoas – Rio Grande do Sul, 2013.

MIRANDA, Crispim Joaquim de Almeida; MIRANDA, Tatiana Lopes. **O ensino da matemática para alunos surdos: quais os desafios que o professor enfrenta?** Revemat: R.Eletr. de Matem. ISSN 1981 – 1322. Florianópolis, V.06, Nº.1, p. 31-46, 2011.

MURCIA, Juan Antônio Moreno. **Aprendizagem através dos jogos**. Trad. Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ORTIZ, Jesús Paredes. Aproximação teórica à realidade do jogo. In.: MURCIA, Juan Antonio Moreno. **Aprendizagem através dos jogos**. Trad. Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2005.

REIS, Flaviane. **Didática e educação de surdos**. Indeaial: Uniasselvi, 2011.

SÁ, Celso Pereira de. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. Rio de Janeiro: Ed. URJ, 1998.

SOUZA, Maria Clara Magalhães. **Dificuldades no ensino d a matemática para surdos**. Universidade Católica de Brasília, 2009.

## CENTRO CULTURAL POVOS DA AMAZÔNIA COMO ELEMENTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Mateus de Souza Duarte<sup>a</sup>, Francisca Keila de Freitas Amôedo<sup>b</sup>, Cirlande Cabral da Silva<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Divulgação científica;  
Espaços Não Formais;  
Placas Informativas.

**E-mail:**

<sup>a</sup> [mateus\\_duarte22@hotmail.com](mailto:mateus_duarte22@hotmail.com)

<sup>b</sup> [keilamocdo@hotmail.com](mailto:keilamocdo@hotmail.com)

<sup>c</sup> [cirlandecabral@gmail.com](mailto:cirlandecabral@gmail.com)

**Eixo Temático:**

Eixos temáticos 1: O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O presente texto surge de observações feita em uma aula no Centro Cultural dos Povos da Amazônia<sup>1</sup>, inaugurado em maio de 2007, um espaço que visa valorizar, difundir e disseminar as informações geradas e produzidas sobre os países da Amazônia Continental. Tomamos esse espaço como Espaço não Formal Institucionalizado de ensino que para Jacobucci (2008), espaço não formal é todo aquele espaço onde pode ocorrer uma prática educativa e Queiros *et al* (2013). O objetivo era de perceber locais onde se pudesse encontrar a divulgação científica e como isso poderia ajudar em aulas futuras no local. Esta aula foi apenas em uma manhã, contudo, apesar do aparente curto prazo de tempo para a atividade, a mesma foi enriquecedora e esclarecedora quanto onde se pode encontrar a divulgação científicas nesses lugares. Nos embasamos em Albalgi (1996), Nascimento e Junior (2010) no concerne a divulgação científica. Jacobucci (2008) e Queiros *et al* (2013) com uns breves comentários sobre o espaço não formal é todo aquele espaço onde pode ocorrer uma prática educativa e Figueroa (2016) como texto para ilustrar que um texto científico que não é de regular acesso, pode ser transmitido de maneira simples e informativa.

## 1 INTRODUÇÃO

A presente literatura “O Centro Cultural Povos da Amazônia como elemento de divulgação científica”, surge de uma das aulas práticas na disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Superior em uma turma de licenciatura em Biologia, que na ocasião se efetuou no Centro Cultural Povos da Amazônia.

O estágio docência consta no Regimento Interno do Curso de Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia, como atividade curricular para os estudantes de cursos de Pós Graduação *stricto-sensu*, e preferencialmente em um curso de licenciatura

<sup>1</sup> Segue o endereço do site para maiores informações: <http://www.cultura.am.gov.br/centro-cultural-dos-povos-da-amazonia/>

oferecido pela Universidade do Estado do Amazonas, na Escola Normal Superior- ENS. A visita a este local se deu de maneira planejada, uma vez que uma visita prévia fora feita um dia antes. Paradas estratégicas em alguns pontos foram pré-estabelecidos com o objetivo de enriquecer ainda mais a aula.

O texto se fundamenta na ideia de observar onde poderíamos encontrar informações de cunho científico nesse local e que futuramente poder ser usado em eventuais aulas nesse mesmo lugar ou em outros. Nos embasamos em Albalgi (1996), (Nascimento e Junior, 2010) no concerne a divulgação científica. Jacobucci (2008) e Queiros *et al* (2013) com uns breves comentários sobre o espaço não formal é todo aquele espaço onde pode ocorrer uma prática educativa e Figueroa (2016) como texto para ilustrar que um texto científico que não é de regular acesso, pode ser transmitido maneira simples e informativa.

### **Divulgação Científica: alguns breves comentários**

Na contemporaneidade, pesquisas e descobertas são constantes, ficando apenas uma pequena parcela dessas descobertas a disposição da população em geral. Em sua maioria, essas descobertas circulam apenas no meio acadêmico. Um exemplo são os eventos e congressos nas universidades que é acessível a uma pequena parcela da população, devido às restritas circulações de informações. Por isso, a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos vem sendo alvo de pesquisas na área de educação em ciências, um tema central de diversos trabalhos publicados em anais de eventos da área e em periódicos nacionais e internacionais (Nascimento e Junior, 2010).

Diante disso, Albalgi (1996, p. 396), já levantava essa questão da divulgação científica, dizia ele que “torna-se crucial o modo pelo qual a sociedade percebe a atividade científica e absorve seus resultados, bem como os tipos e canais de informação científica a que tem acesso”. Isto é, na fala do autor, é salutar que a população tenha acesso e conheça as descobertas que a sociedade científica está fazendo, uma vez que Chassot (2007, p. 37) a “ciência como uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo”.

Albagli (1996, p. 396) comenta que os avanços sociais das ciências surgiram após “as repercussões da "revolução científica" dos séculos XVI e XVII, a qual, por sua vez, integra o conjunto de transformações que tinham curso na Europa, desde o século XIV, caracterizando o fim da Idade Média e o início da Era Moderna”. Após a II Guerra Mundial, porém, que se operou uma transformação radical na relação entre ciência e sociedade.

A Divulgação Científica para Nascimento e Junior (2010, p. 99) “não é uma simples tradução de conhecimentos científicos que seriam adaptados a um público que não domina determinados conceitos e procedimentos próprios da ciência”. Corroborando a isto, Vargas

(2002) declara que a divulgação científica tem a função social de diminuir a distância que parece existir entre o homem comum e a comunidade científica tecnológica. Uma vez que o “papel da divulgação científica é de cunha Educacional, Cívico e de mobilizar a sociedade” (ALBAGLI, 1996, p. 397).

Caminhando com o pensamento acima, a divulgação dos conhecimentos científicos se dá a partir de uma transposição de conhecimentos, de modo que o público alvo conheça a ciência de maneira um pouco mais clara, mas que essa clareza não seja de alguma forma corrosiva ao saber transmitido.

Corroborando com o que foi dito, Albagli (1996, p. 397) comenta que a

Popularização da ciência ou divulgação científica (termo mais frequentemente utilizado na literatura) pode ser definida como "o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral. Nesse sentido, divulgação supõe a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo.

A população deve ser informada com o saber científico, contudo, sem perder o teor científico, uma vez que na busca de detalhes para que as informações cheguem de maneira mais simples e de mais fácil entendimento às pessoas, alguns acabam por peneirar em exaustão, que a verdadeira natureza das informações da ciência acaba por se tronarem espúrias.

A escola a muito já deixou de ser o único e absoluto lugar do saber, portanto há outros lugares onde se pode ensinar e disseminar o saber científico, como menciona Silva e Fachin-Téran (2011). Ainda sobre a questão da escola, claro que ela não perdeu seu papel na educação formal dos cidadãos, uma vez que todos dos nós iniciamos nosso percurso escolar desde novos, todavia,

Não é capaz de prover toda a educação e a informação científica requerida pelo cidadão, ao longo da vida, na busca de acompanhar as rápidas transformações técnico-científicas, em nível mundial, e de participar nas decisões relacionadas ou influenciadas pela ciência (ALBAGLI, 1996, p. 402).

Portanto, outros espaços devem ser garimpados para tal atividade e complementar o que é ensinado em espaço escolar, pois é salutar que as pessoas conheçam os saberes científicos, de modo a ficarem a par do que se estão pesquisando mundo a fora.

## **2 METODOLOGIA**

O Centro Cultural Povos da Amazônia (espaço não Formal de Ensino), foi o local onde se desenvolveu a atividade, pois Silva e Fachin-Téran (2011) acrescentam que os espaços não formais compartilham muitos saberes com a escola, muitos dos quais são construídos a partir das teorias elaboradas pelas ciências da Educação, portanto, observamos que este local tinha muito a oferecer aos alunos e a contribuir com nossa atividade. A aula ocorreu uma turma de alunos de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, em uma aula de estágio.

Paradas estratégicas em alguns pontos foram pré-estabelecidos com o objetivo de enriquecer ainda mais a aula. Monitores do Centro Cultural, deram auxílio em numerosos assuntos referentes as exposições que ali estavam.

A maior parte das aulas aconteceram dentro de sala de aula, na Escola Normal Superior, e apenas uma aconteceu fora dela, no Centro Cultural Povos da Amazônia, caracterizado com Espaço não Formal de Ensino. Esta aula foi apenas em uma manhã, contudo, apesar do aparente curto prazo de tempo para a atividade, a mesma foi enriquecedora e esclarecedora quanto onde se pode encontrar a divulgação científica nesses lugares.

A aula realizada no Centro Cultural Povos da Amazônia (espaço não Formal de Ensino), foi a última atividade elaborada e executada de modo que os alunos tivessem contado com a maior parte das exposições que o ambiente tinha há proporcionar e que percebessem onde acontecia a divulgação científica.

Para perceber o que havia sido proposto, as observações foram significativas, de modo que a observação formal estruturada ou sistemática foi a atualizada, pois segundo Raposo (2011, p. 89) trata-se da observação “previamente programada, para a qual se estabelece o que deverá ser observado, mediante a preparação de instrumentos de observação”.

No tópico abaixo, apresentaremos onde percebemos a divulgação científica no Centro Cultural Povos da Amazônia.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 Centro Cultural Povos da Amazônia como elemento de divulgação científica***



**Figura 01:** Centro Cultural dos Povos da Amazônia



**Fonte:** <http://www.cultura.am.gov.br/centro-cultural-dos-povos-da-amazonia/>(2018).

O Centro Cultural dos Povos da Amazônia<sup>2</sup>, inaugurado em maio de 2007, é um espaço que visa valorizar, difundir e disseminar as informações geradas e produzidas sobre os países da Amazônia Continental: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela e o território ultramarino francês, a Guiana Francesa. Dispõe de espaços que identificam e popularizam a cultura e os conhecimentos de preservação e valorização das identidades culturais e do patrimônio natural da Amazônia. Foi construído pelo Governo do Estado do Amazonas, na Praça Francisco Pereira da Silva — Bola da Suframa —, confluência de três grandes avenidas. Gerenciado pelo Governo do Estado do Amazonas, por intermédio da Secretaria de Estado de Cultura, o Centro Cultural dos Povos da Amazônia – CCPA é uma homenagem aos Povos Tradicionais da Amazônia e uma evocação à sua diversidade étnico-cultural

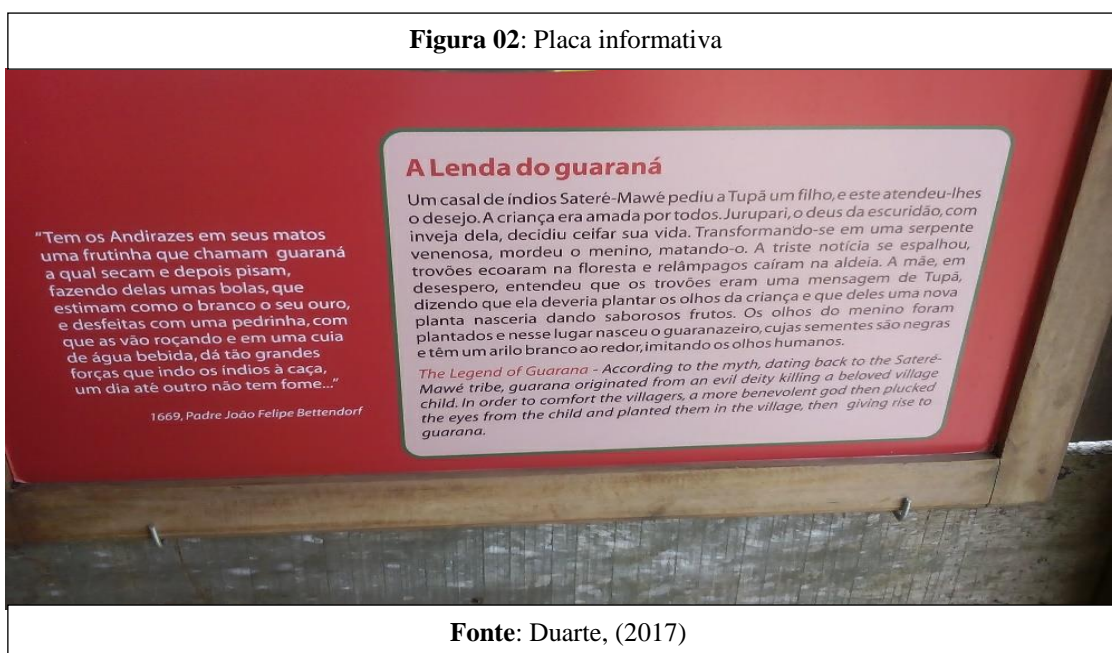
Tomamos esse espaço como Espaço não Formal Institucionalizado de ensino que para Jacobucci (2008), espaço não formal é todo aquele espaço onde pode ocorrer uma prática educativa e Queiros *et al* (2013), comunga com isso quando diz que existem dois tipos de espaços não formais: os espaços institucionalizados, que dispõe de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa dentro deste espaço; e os espaços não

---

<sup>2</sup> Segue o endereço do site para maiores informações: <http://www.cultura.am.gov.br/centro-cultural-dos-povos-da-amazonia/>

institucionalizados que não dispõe de uma estrutura preparada para este fim, contudo, bem planejado e utilizado, poderá se tornar um espaço educativo de construção científica.

Nesse espaço, encontramos as placas de informação, como e nome nos remete, elas servem para informar os seus visitantes, portanto, cabem a ela sinalizarem para o que ali se espera encontrar. Melhora esse parágrafo.

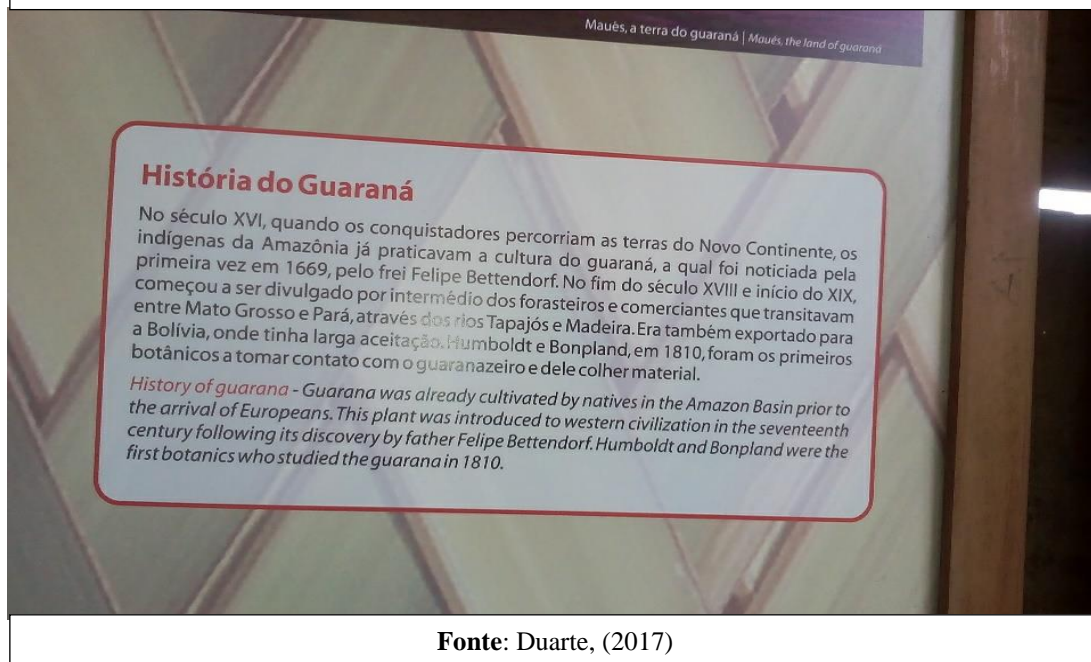


Na figura acima, notamos que o enunciado se trata de uma lenda amazônica “a lenda do guaraná”. Esta lenda é relatada entre o povo da etnia Sateré-Mawé. Segundo nos conta Figueroa (2016, p. 56).

A autor representação dos Sateré-Mawé como ‘filhos do guaraná’ e a ‘lenda do guaraná’ têm sido bastante difundidas no Brasil ao longo do tempo, em obras e materiais dos mais diversos gêneros, em textos acadêmicos, teses, dissertações etnográficas, relatórios historiográficos e crônicas de viajantes e naturalistas, assim como em materiais de larga circulação: literatura infanto-juvenil ilustrada para leitura e ensino, projetos sociais, documentários e publicidade de produtos comerciais de derivados do guaraná.

Se pararmos para pensar, não são todos que possuem acesso ao artigo do mencionado autor, fruto de sua tese de doutorado, citado acima. Pois bem, nesse viés, o as placas do Centro Cultural Povos da Amazônia, tem um papel crucial na disseminação dessa, que para alguns poder ser irrisória, mas enriquecedora informação.

**Figura 03:** Placa informativa



**Fonte:** Duarte, (2017)

Na segunda figura, observamos um pouco da história do guaraná<sup>3</sup>. As informações são de que no século XVI, com as buscas de novas terras no então continente descoberto, os nativos já cultivavam o guaraná e quem em 1669 fora noticiado devidamente. Figueroa (2016), antropóloga, pesquisadora independente de Brasília, nos fala que o guaraná entre os Sateré-Mawé são referenciais simbólicos, históricos e socioculturais, de modo que existe todo um contexto de significado desse fruto para esse povo.

190

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O texto se mostrou salutar, pois podemos perceber que a divulgação científica nesses lugares, os Espaços Não Formais, também se faz por meio das placas informativas, de modo a corroborar com os saberes escolares. A Divulgação Científica, como apresentado, pode se dar por meio das placas informativa. No texto mostramos o exemplo do guaraná e do povo Sateré-Mawé.

<sup>3</sup>Paullinia cupana, comumente chamado guaraná, guaranazeiro e uaraná, é um cipó originário da Amazônia. É encontrado no Brasil, Peru, Colômbia e Venezuela, sendo cultivado principalmente no município de Maués, no estado do Amazonas, e na Bahia. **Nome científico:** Paullinia cupana; **Classificação superior:** Paullinia; **Classificação:** Espécie  
[http://www.plantamed.com.br/plantaservas/especies/Paullinia\\_cupana.htm](http://www.plantamed.com.br/plantaservas/especies/Paullinia_cupana.htm)

Acreditamos que nosso objetivo de perceber por que meio o conhecimento científico é propagado nesse local, foi satisfeito, pois as placas de informação se apresentaram de maneira favorável a isso.

Esse breve escrito, não é uma conclusão e sim um ponto de partida para futuras indagações quanto a divulgação científica no cotidiano. Pensamos que muito se deve fazer para informar cientificamente aquele que não possuem acesso aos acervos científicos contemporâneos, contudo, devemos garimpar meios para que isso seja ínfimo, e alcançando aqueles que almejam conhecer.

## REFERENCIAS

CHASSOT, Attico. **Educação consciência**. 2ª ed. Santa Cruz do Sul: EdUNISC. 2007.

FIGUEROA, Alba Lucy Giraldo. **Guaraná, a máquina do tempo dos Sateré-Mawé Guaraná**. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum., Belém, v. 11, n. 1, p. 55-85, jan.-abr. 2016.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica**. Em extensão, Uberlândia, 2008.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta. JUNIOR, Mikael Frank Rezende. A Produção sobre Divulgação Científica na Área de Educação em Ciências: Referenciais Teóricos E Principais Temáticas. *In: Investigações em Ensino de Ciências – V15(1)*, pp. 97-120, 2010.

QUEIROZ, Ricardo Moreira de *et al.* A Caracterização dos Espaços Não Formais de Educação Científica para o Ensino de Ciências. *In: FACHÍN TERÁN, Augusto. SANTOS, Saulo Cezar Seiffert (org). Novas perspectivas de ensino de ciências em espaços não formais amazônicos*. Manaus/AM: UEA Edições, 2013

RAPOSO, Denise Maria dos Santos Paulinelli *et al.* **Metodologia da Pesquisa e da Produção Científica**, W, Educacional, Brasília, 2015.

SILVA, Cirlande Cabral. FACHÍN TERÁN, Augusto. A Utilização Dos Espaços Não Formais Como Contribuição Para A Educação Científica: Uma Prática Pedagógica (Que Se Faz) Necessária *In: FACHÍN TERÁN, Augusto. SANTOS, Saulo Cezar Seiffert (org). Novas perspectivas de ensino de ciências em espaços não formais amazônicos*. Manaus/AM: UEA

[http://www.plantamed.com.br/plantaservas/especies/Paullinia\\_cupana.htm](http://www.plantamed.com.br/plantaservas/especies/Paullinia_cupana.htm). Acesso dia 10/01/2018.

<http://www.cultura.am.gov.br/centro-cultural-dos-povos-da-amazonia/>Acesso dia 10/01/2018.

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM VETORES GEOMÉTRICOS: CONTRIBUIÇÃO DA ENGENHARIA DIDÁTICA.

Cláudio Barros Vitor

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/09/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Engenharia Didática;  
Geometria Analítica;  
Vetores geométricos;  
Formação de professores.

**E-mail:**

cvitor77@bol.com.br

**Eixo Temático:**

O Ensino de ciências e matemática e a  
formação de professores.

ISSN

### RESUMO

As dificuldades que os alunos demonstram na resolução de problemas que envolvem vetores podem estar relacionadas com a forma como esse conteúdo lhes é apresentado. Nessa direção, apresentamos resultados de uma pesquisa qualitativa desenvolvida com o objetivo de analisar as contribuições do uso de sequências didáticas para a construção do conceito de vetor geométrico e seu uso na resolução de problemas de Geometria Analítica. Para tanto, seguimos o direcionamento da Engenharia Didática como uma metodologia de pesquisa que envolve quatro etapas: análise preliminar, concepção e análise a priori, experimentação e análise a posteriori. Os resultados obtidos, na primeira etapa, nos permitem afirmar que o ensino de vetores, em Geometria Analítica, carece de metodologias que permitam ao aluno construir conceitos de modo ativo.

## 1 INTRODUÇÃO

Apresentamos resultados preliminares de uma pesquisa desenvolvida no âmbito dos estudos de doutoramento do primeiro autor realizado na Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC, a qual tem como sujeitos participantes, alunos e professores de cursos de Licenciatura em Matemática de instituições públicas e privadas do Estado do Amazonas.

O problema de pesquisa se traduz no questionamento: em que termos a utilização de sequências didáticas contribuem para a construção do conceito de vetor geométrico e seu uso na resolução de problemas de Geometria Analítica?

Com base na revisão bibliográfica realizada e em nossa experiência docente, defendemos a hipótese de que uma Engenharia Didática que apresente uma sequência didática para o ensino de vetores geométricos que parta de situações-problema e mobilize os elementos do sistema didático é uma possibilidade para responder à questão norteadora da pesquisa.

Nessa direção, o objetivo geral da pesquisa consiste em analisar as contribuições do uso de sequências didáticas para a construção do conceito de vetor geométrico e a aplicação das mesmas na resolução de problemas de Geometria Analítica.

A dinâmica para o desenvolvimento do estudo se direciona pelos passos da Engenharia Didática para alcançar os três objetivos específicos da pesquisa que são: primeiro, verificar a abordagem introdutória do conteúdo de vetores apresentada nos livros de Geometria Analítica mais utilizados nos cursos de licenciatura no estado do Amazonas; segundo, avaliar a forma predominante de como se realiza o ensino de vetores geométricos nas aulas de Geometria Analítica e, terceiro, propor uma sequência didática para o ensino de vetores geométricos por meio de resolução de problema.

Nesse artigo, particularmente, apresentamos e discutimos parte dos resultados referentes à primeira etapa da Engenharia Didática – análise a priori, os quais nos permitem dizer que da forma como, geralmente, o ensino de vetores é realizado na disciplina de Geometria Analítica, no contexto investigado, não propicia a ocorrência de uma aprendizagem significativa e nem a construção de conceitos de modo ativo.

## **2 METODOLOGIA**

No desenvolvimento da pesquisa, a Engenharia Didática se constitui como metodologia de ensino e técnica de investigação, propiciando o estabelecimento de relação entre teoria e prática em um determinado contexto de ensino e de aprendizagem (ARTIGUE, 1990), sobretudo no campo do ensino e da aprendizagem de vetores geométricos, no âmbito de uma turma de licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

O percurso metodológico que nortearam o desenvolvimento da pesquisa não é único e foi construído a partir de nossas inquietações e objetivos para conhecer e entender o cenário do ensino de Geometria Analítica no âmbito das licenciaturas em Matemática, no Estado do Amazonas. Nesse percurso, nossa preocupação é com o entendimento dos sentidos e dos significados expressos pelos sujeitos da pesquisa referentes ao modo como percebem e vivenciam o ensino de vetores geométricos, particularmente, na UEA, onde desenvolvemos a parte experimental da pesquisa.

Como consequência da nossa opção metodológica, temos a Engenharia Didática, a Resolução de Problemas e a Aprendizagem Significativa como fundamentos teóricos que alicerçam nossa compreensão do fenômeno estudado e seus aportes estão presentes ao longo deste artigo.

Um estudo sobre o ensino de conteúdos matemáticos pode ser feito a partir de diferentes perspectivas teóricas. Na nossa pesquisa, abordamos essa questão a partir dos princípios da Didática da Matemática entendida como

uma das tendências da grande área de educação matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica. (PAIS, 2002, p. 11).

É nessa direção que nos preocupamos com o registro, a comunicação e a compreensão que se origina da prática pedagógica do professor que ensina o conteúdo de vetores geométricos, pois para que ocorra uma aprendizagem significativa é necessário que essa prática seja resultante e mobilizadora de todo o sistema didático. Para Pais (2002, p. 117), o sistema didático é “uma estrutura composta de nove elementos principais: professor, aluno, conhecimento, planejamento, objetivos, recursos didáticos, instrumentos de avaliação, uma concepção de aprendizagem e metodologia de ensino”.

Nesse sentido, pensamos na metodologia da Engenharia Didática – ED, entendida como “um esquema experimental baseado em realizações didáticas em sala de aula, ou seja, na concepção, execução e análise de sequências de ensino” (ARTIGUE, 1990, p. 285-286, tradução nossa), como meio para a mobilização de um sistema didático.

Para Almouloud e Coutinho (2008, p. 66), “a Engenharia Didática pode ser utilizada em pesquisas que estudam os processos de ensino e aprendizagem de um dado conceito e, em particular, a elaboração de gêneses artificiais para um dado conceito”. Tal qual nossa preocupação com o ensino de vetores geométricos.

No desenvolvimento de nossa pesquisa a Engenharia Didática representa

[...] um método, um caminho ou um meio adequado para se alcançar determinada meta ou objetivo. A função da metodologia é mostrar como trilhar no ‘caminho das pedras’ para a investigação de uma pesquisa ou para a prática de sala de aula, com a pretensão de ajudar o pesquisador/professor a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo, um olhar que seja organizador, dedutivo, curioso, indagador e criativo. (POMMER, 2013, p. 20).

No nosso percurso investigativo, a Engenharia Didática torna-se um elo entre teoria e prática, entre ensino e pesquisa, pois se realiza no contexto onde o ensino ocorre, ou seja, na sala de aula, possibilitando, assim,

[...] uma sistematização metodológica para a realização prática da pesquisa, levando em consideração as relações de dependência entre teoria e prática. Segundo nosso

entendimento, esse é um dos argumentos que valoriza sua escolha na condução da investigação do fenômeno didático, pois sem uma articulação entre pesquisa e ação pedagógica, cada uma destas dimensões tem seu significado reduzido. (PAIS, 2002, p. 99).

A construção viabilizada pela Engenharia Didática exige do pesquisador observação, prática e uma fundamentação teórica que lhe garanta os alicerces assim como o faz um engenheiro que

[...] para realizar um projeto preciso, se apoia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita submeter-se a um controle de tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados na ciência e, portanto, a enfrentar [...] problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta. (ARTIGUE, 1996, p. 193).

No contexto escolar, a Engenharia Didática permite o estabelecimento de relações entre três elementos do sistema didático: o professor, o aluno e o conhecimento matemático de modo que o objetivo visado é a construção de um edifício com fundações sólidas, ou seja, uma aprendizagem significativa.

No entanto, é necessário lembrar que, na perspectiva de uma aprendizagem significativa, outros elementos do sistema didático precisam ser mobilizados, pois para o desenvolvimento de uma sequência de ensino, o professor precisa realizar um planejamento, criar e/ou selecionar materiais didáticos, traçar e executar estratégias de ensino, observar e avaliar o resultado, a construção, de modo que os materiais e as estratégias selecionadas possibilitem, ao aluno, o estabelecimento de relações entre o conteúdo que está sendo apresentado e os conceitos presentes na sua estrutura cognitiva.

Nessa perspectiva de pesquisa e ensino, nos compete enquanto professores

[...] propor ao estudante uma situação de aprendizagem para que elabore seus conhecimentos como resposta pessoal a uma pergunta, e os faça funcionar ou os modifique como resposta às exigências do meio e não a um desejo do professor. (BROUSSEAU, 1996, p. 49).

A Engenharia envolvida, desde o planejamento até a avaliação da construção, é sistematizada em quatro fases consecutivas: “análises preliminares; concepção e análise a priori; aplicação de uma sequência didática e a análise a posteriori e a validação” (PAIS, 2002, p. 101).

Na primeira fase, análise preliminar, é necessário que o pesquisador se inteire sobre a ambiência onde o objeto de estudo está inserido, e faça isso tendo como suporte um adequado quadro teórico que o possibilitará, segundo Pais (2002, p. 101), “compreender as condições da



realidade sobre a qual a experiência será realizada”, (tais como dificuldades e concepções dos estudantes) em relação a um determinado conteúdo, no caso da nossa pesquisa, possibilitou compreendermos as concepções e dificuldades dos alunos em relação ao ensino de vetores geométricos. Essa fase, de acordo com Artigue, (1996, p.202), constitui uma “[...] fina análise prévia das concepções dos alunos, das dificuldades e dos erros tenazes, e a engenharia é concebida para provocar, de forma controlada, a evolução das concepções”.

A segunda fase, análise a priori, é, prioritariamente, descritiva e “consiste na definição de certo número de variáveis de comando do sistema de ensino que supostamente interferem na constituição do fenômeno” (PAIS, 2002, p. 101). No desenvolvimento da sequência didática, essas variáveis são retomadas e analisadas para compreendermos e predizermos o comportamento dos alunos frente às relações entre elas. Nessa fase há necessidade de diferenciarmos as variáveis globais – gerais e as locais – dependentes. Essas se restringem a uma fase específica da pesquisa e ao planejamento de uma sessão da sequência didática (PAIS, 2002).

É sobre o conjunto dessas variáveis que se inicia a análise a priori, cujo objetivo é determinar quais são as variáveis escolhidas sobre as quais se torna possível exercer algum tipo de controle, relacionando o conteúdo estudado com as atividades que os alunos podem desenvolver para a apreensão dos conceitos em questão. (PAIS, 2002, p. 102).

Na fase da análise a priori nosso objetivo é

[...] determinar de que forma permitem as escolhas efetuadas controlar os comportamentos dos alunos e o sentido desses comportamentos. Para isso, ela funda-se em hipóteses; será a validação destas hipóteses que estará, em princípio, indiretamente em jogo no confronto, operado na quarta fase, entre a análise a priori e a análise a posteriori (ARTIGUE, 1996, p. 205).

Na terceira fase, realizamos o experimento, ou seja, desenvolvemos a sequência didática com os alunos da turma selecionada para a experimentação. Nessa fase temos que apresentar e explicar aos sujeitos da pesquisa os objetivos e condições de realização da pesquisa, assim como firmamos o contrato didático e procedemos ao registro de toda observação realizada no desenvolvimento da sequência didática.

Essa experimentação consiste na realização de certo número de aulas “planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na sequência didática” (PAIS, 2002, p. 102). O meio utilizado para registrar a sequência didática depende das variáveis definidas na análise a priori. Por exemplo,

se a variável for o discurso do aluno, o meio pode ser um gravador de áudio ou mesmo o celular; se for o comportamento, se registrará imagens, logo o meio pode ser uma filmadora ou o celular do professor. Mas, mais importante que o meio ou veículo utilizado é a fidedignidade do que foi registrado.

A quarta fase, análise a posteriori, “refere-se ao tratamento das informações obtidas por ocasião da aplicação da sequência didática, que é a parte efetivamente experimental da pesquisa” (PAIS, 2002, p. 103). É nessa fase que podemos perceber, a partir do confronto com a análise a priori, se a questão da pesquisa foi respondida – validação (ARTIGUE, 1996).

Assim, no âmbito de nossa pesquisa, a partir da interpretação dos resultados obtidos, podemos compreender a contribuição e o alcance da metodologia utilizada – sequência didática – para que os alunos superem o problema posto no início da investigação. Para tanto, inicialmente, realizamos um levantamento bibliográfico para conhecer aspectos históricos e os resultados apresentados em pesquisas sobre o ensino de vetores. Posteriormente, procedemos às etapas da Engenharia Didática procurando conciliar a interpretação dos dados obtidos com os aportes da Resolução de Problemas e da Aprendizagem Significativa. No entanto, nesse artigo, optamos por apresentar apenas parte dos resultados obtidos na primeira etapa da ED – análise preliminar.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Seguindo os passos da Engenharia Didática que nos orienta a desenvolver a pesquisa em quatro fases, sendo a primeira uma análise preliminar do fenômeno estudado (PAIS, 2002), fomos em busca de conhecer as concepções dos alunos e professores sobre a forma como o ensino de vetores se desenvolve na Licenciatura em Matemática, assim como sua apresentação nos livros de Álgebra Linear e Geometria Analítica adotados nesse curso.

No âmbito de nossa pesquisa, para realizarmos a análise preliminar do fenômeno, lançamos mão do uso de questionários que foram respondidos, na capital, por alunos e professores da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, da Escola Normal Superior – ENS e da Escola Superior de Tecnologia – EST; por alunos da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, e, por alunos de três Universidades privadas: UNINORTE, UNIP e NILTON LINS. No interior do estado, os questionários foram respondidos por alunos e professores da UEA, nos municípios de Parintins e Presidente Figueiredo.

Os questionários foram respondidos por 45 professores e 96 alunos de cursos de licenciaturas em Matemática. Já ter cursado ou estar cursando a disciplina de Geometria Analítica ou Álgebra Linear foi o critério que adotamos para selecionar os alunos que

poderiam participar da pesquisa, haja vista que o fenômeno investigado é o ensino de vetores geométricos. Em relação à seleção dos professores, adotamos como critério o fato do professor da licenciatura em Matemática já ter ministrado a disciplina de Geometria Analítica ou Álgebra Linear.

Evidenciamos nossa opção pelo questionário por ser uma técnica de pesquisa que nos possibilita atingir um grande número de sujeitos sem necessariamente estarmos presentes no mesmo ambiente. O adotamos de acordo com as ideias de Gil (2008, p.121), como um “conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.”. Ademais, possibilita

- a) atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio; b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores; c) garante o anonimato das respostas; d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente; e) não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado. (GIL, 2008, p. 122).

Utilizamos o questionário com o objetivo de obtermos informações sobre como se desenvolvem as aulas de Geometria Analítica e Álgebra Linear, sobre os livros adotados pelos professores dessas disciplinas, os tópicos mais trabalhados, os recursos didáticos e as estratégias de ensino adotadas. Nesse contexto, tomamos cuidado com sua elaboração, pois “a linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta, para que quem vá responder compreenda com clareza o que está sendo perguntado” (GERHARDT et al., 2009, p. 69).

O questionário que adotamos é do tipo misto, composto por perguntas abertas e fechadas. As perguntas abertas permitem que o sujeito da pesquisa possa respondê-las de modo livre e com linguagem própria. As fechadas direcionam o sujeito para a escolha de uma resposta dentre as opções apresentadas. No âmbito de nossa pesquisa, as 56 perguntas fechadas têm o intuito de elaborar um perfil dos alunos no que tange aos hábitos de estudo, as dificuldades na aprendizagem de vetores e suas percepções em relação ao modo como o conteúdo de vetores lhe foi ensinado. As dez (10) perguntas abertas visam conhecer as habilidades dos alunos para solucionar questões que envolvem vetores.

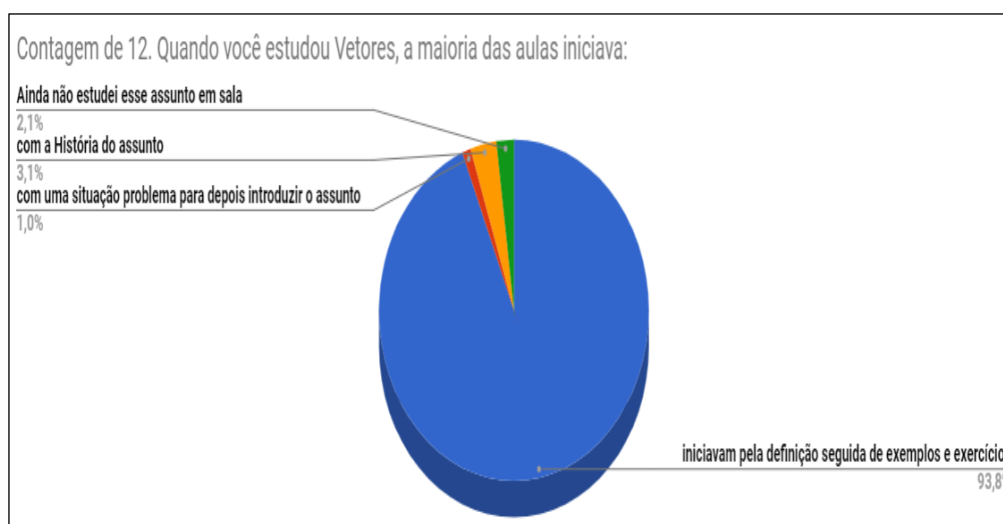
O questionário respondido pelos professores é composto de perguntas fechadas e procura conhecer a visão que esses sujeitos têm do modo como ensinam vetores, sua preferência em relação a um livro texto, suas estratégias e recursos adotados no ensino, sendo que as dez (10) últimas questões possuem relação direta com as perguntas abertas respondidas pelos alunos, pois solicitamos que o docente, com base na sua experiência com ensino de

vetores, indique o grau de dificuldade (muito fácil, fácil, regular, difícil ou muito difícil) dos alunos para solucionar cada uma das questões. Por exemplo, no questionário do aluno, pedíamos que provasse que, se  $\vec{u} + \vec{v} = \vec{w}$ , então,  $\vec{u} = \vec{w} - \vec{v}$ . E, no questionário do professor, para essa mesma questão, solicitávamos que assinalasse o grau de dificuldade da questão para seus alunos:

<p><b>Nível de dificuldade dos alunos:</b></p> <p>( ) Muito Fácil ( ) Fácil ( ) Regular ( ) Difícil ( ) Muito Difícil</p>
---

A primeira parte do questionário dos alunos nos possibilitou conhecer um pouco da dinâmica de suas vidas acadêmicas e sua relação com a Geometria Analítica. Nessa primeira fase, a de estudos preliminares, as questões fundamentais para análise são, principalmente, as perguntas 12 e 13 do questionário dos alunos e 13 e 14 do questionário dos professores. Assim, as respostas dadas pelos sujeitos, alunos e professores, à questão 12 de seus questionários, a qual nos possibilita conhecer sobre quando eles estudaram vetores, como se iniciava a maioria das aulas, evidencia que a maioria, 93,8% dos alunos e 93% dos professores, afirmam que as aulas eram e ainda são iniciadas, essencialmente, pela definição seguida de exemplificações e exercícios.

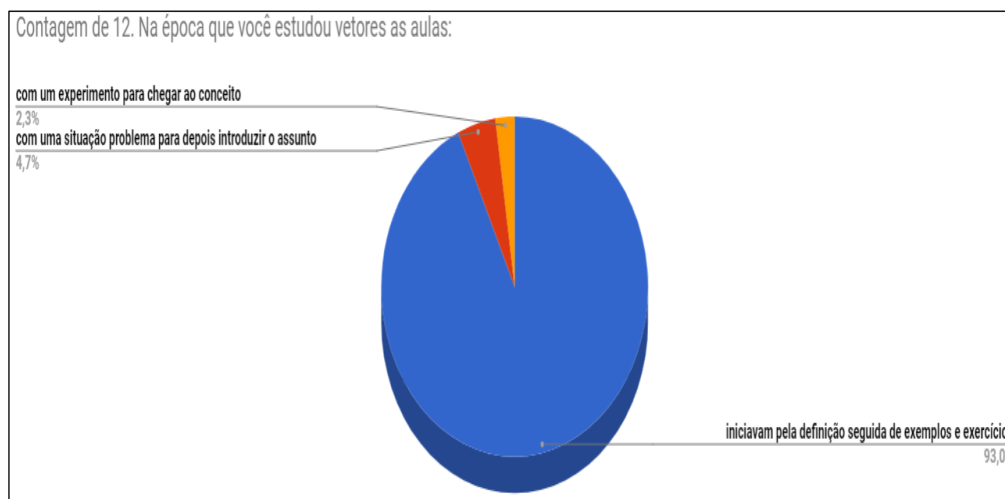
**Gráfico 1** – Como se iniciam as aulas de vetores



**Fonte:** Questionários dos alunos (2018)

A representação percentual das respostas dadas pelos professores, para esse mesmo questionamento, se encontram no gráfico 2, a seguir.

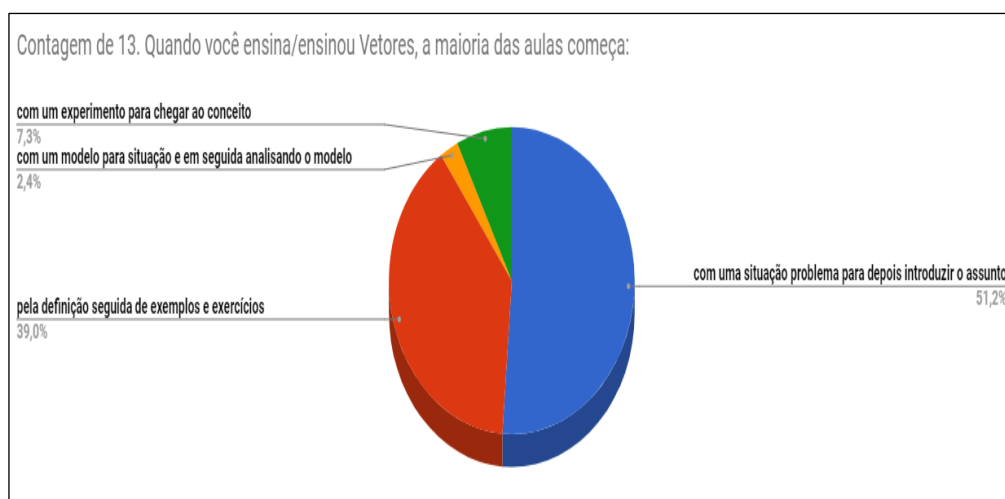
**Gráfico 2** – Como se iniciam as aulas de vetores



**Fonte:** Questionários dos professores.

A análise da questão 13, do questionário dos professores, que pergunta como é (ou como foi) a dinâmica de apresentação do conteúdo, da maioria de suas aulas de vetores, nos mostra que há uma distorção entre o que percebem os alunos e o que dizem fazer os professores, pois como evidenciado no gráfico abaixo, 51,3% dos professores afirmam que a maioria de suas aulas sobre vetores é iniciada com uma situação-problema que serve de contexto para a introdução do conteúdo, embora 93,8% dos alunos afirmem que essas aulas são iniciadas diretamente pela apresentação da definição do conteúdo.

**Gráfico 3 – Dinâmica de início das aulas de vetores**



**Fonte:** Questionário dos professores

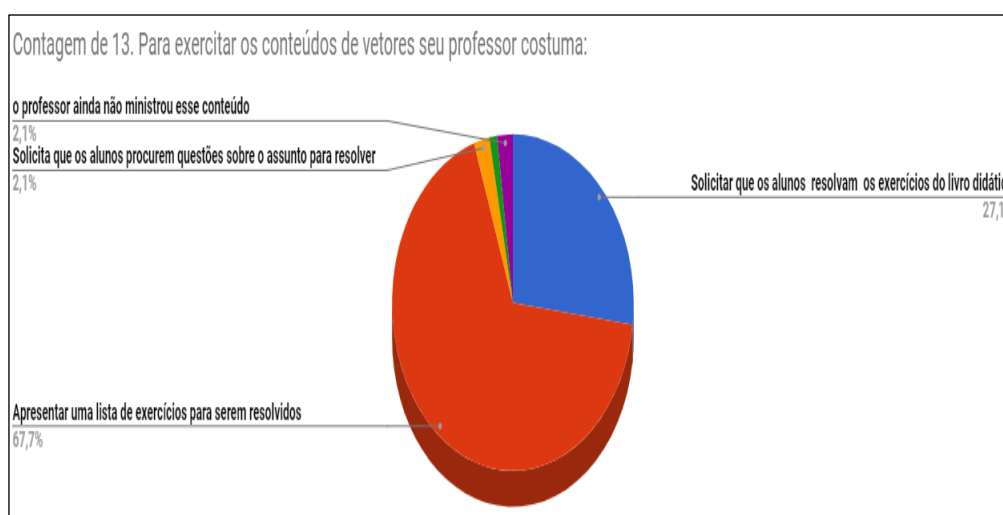
A análise dessas questões evidencia que muitos professores reproduzem a dinâmica de ensino na qual foram formados, mesmo que, consciente ou inconscientemente, critiquem o modo como lhes foi apresentado o conteúdo de vetores. Nesse sentido, é “pertinente

salientarmos que a prática do professor não é construída apenas a partir da experiência, depende também, de saberes técnicos e teóricos que juntos dão corpo e fundamentam o modo de ser professor” (COSTA; SILVA, 2014, p. 7).

Mas, quando o modo de ser professor reproduz uma prática considerada, pelos próprios sujeitos da ação ensinar, pouco eficiente para a aprendizagem, indica a necessidade de reflexão para que esses percebam onde, como e quando sua forma de ensinar causa discontinuidades, dificulta o estabelecimento de relações, interpretações e modelações, isso por que, na licenciatura o professor deve propiciar meios para que o aluno se torne capaz de compreender e construir objetos matemáticos e suas propriedades, assim como demonstrar os teoremas e utilizá-los como ferramentas na resolução de problemas (GASCON, 1997). E da forma como os sujeitos da pesquisa relatam que ocorre o início das aulas sobre vetores, dificilmente, lhes proporcionam o enfrentamento de situações-problema que requeiram o enfrentamento, a compreensão e a resolução de problemas de forma ativa e relacional.

Ao analisarmos as respostas obtidas no questionamento sobre como é realizada a exercitação do conteúdo de vetores – questão 13 do questionário dos alunos e 14 do questionário dos professores – encontramos a prevalência da resolução de listas de exercícios como podemos observar nos gráficos 4 e 5.

**Gráfico 4:** Percepção dos alunos sobre a exercitação do conteúdo de vetores

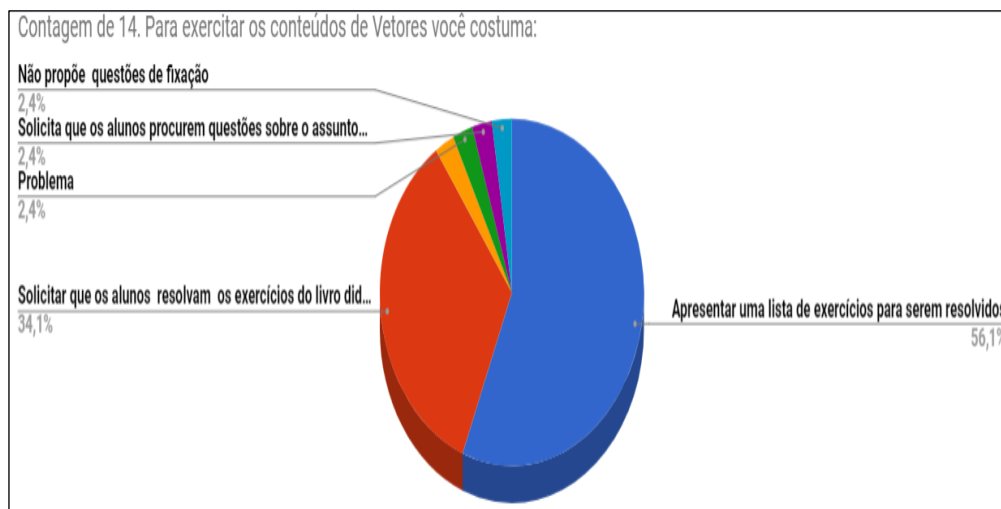


**Fonte:** Questionário dos discentes, (2018).

Embora existam formas variadas e mais dinâmicas de exercitarmos o conteúdo de vetores, mais de 50% dos professores admitem repetir a forma na qual foram formados: após

uma introdução com definição e exemplos a exigência de resolução de uma lista de exercícios (questões), como evidenciado no gráfico abaixo.

**Gráfico 5:** A visão docente sobre a exercitação do conteúdo de vetores



**Fonte:** Questionários dos professores, (2018).

Geralmente, essas listas são compostas por questões prioritariamente memorísticas que requerem apenas uma aplicação mecânica da definição e propriedades apresentadas. São questões que, dificilmente, criam situações para que os alunos “escrevam sobre aquilo que estão entendendo, evidenciando assim suas definições conceituais e estimulando-os a explicar “como” aplicam a teoria na resolução de problemas/exercícios” (ABREU, 2011, p. 95). Esse fato nos mostra que é necessário um agir docente que mobilize de forma diferente os elementos do sistema didático (PAIS, 2002) vigente para o ensino de vetores.

Decorrente de nossa interpretação dos resultados obtidos na primeira fase da ED, definimos que a sequência didática que elaboraríamos para o ensino de vetores teria como ponto de partida a resolução de problema e não a apresentação asséptica do objeto matemático.

### ***3.1 A Resolução de Problemas como ponto de partida para o ensino***

A importância de estudos sobre o ensino de vetores geométricos seja no contexto da disciplina Álgebra Linear ou Geometria Analítica, encontra subsídios nas dificuldades de entendimento apresentadas pelos alunos implicando na necessidade de voltarmos nosso olhar à prática pedagógica e as metodologias de ensino que se estabelecem em uma postura ativa do aluno diante de sua aprendizagem.

No Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática – PPC, da UEA, o tema resolução de problemas está presente de formas variadas: como uma disciplina optativa, como metodologia a ser seguida na elaboração de planos de aulas para a regência durante o estágio supervisionado, como objetivo específico em disciplinas como Didática, Problemas de Matemática I e II, Desenho Geométrico e Álgebra Linear, como linha de pesquisa para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. No entanto, não encontramos clareza quanto à indicação de resolução de problemas presente no PPC e nem indicação de sua utilização como metodologia de ensino nas diversas disciplinas do curso, ou seja, como ponto de partida para o ensino dos conteúdos em sala de aula.

Consequentemente, a utilização da resolução de problemas como metodologia de ensino e de aprendizagem fica a critério de cada professor para, individualmente, se inteirar, aprender, sobre o tema e utilizar nas disciplinas em que trabalha. Desse modo, perdemos a oportunidade de desenvolver trabalhos interdisciplinares, colaborativos, significativos, que a resolução de problemas possibilita.

Não podemos esquecer que a resolução de problemas é um meio pelo qual a Matemática se desenvolve e a prova dessa resolução constitui sua validação, pois a prova representa o rigor científico da Matemática usada para solucionar o problema, de modo que problema e provas estão intrinsecamente relacionados ao fazer matemático e devem ser o ponto de partida da atividade matemática em sala de aula, principalmente, no Ensino Superior. Nessa perspectiva, defendemos que o ensino de vetores geométricos pode ser realizado, prioritariamente, por meio da resolução de problemas tendo a prova como consequência da aprendizagem matemática derivada da resolução dos problemas enfrentados.

Nessa direção, é necessário efetivarmos as propostas presentes, há tempos, em documentos diversos da Educação Básica e da Educação Superior. Basta de propostas sem prática. Para tanto, é imprescindível que a formação do professor de Matemática lhe possibilite experiências com resolução de problemas para que ele possa ter referências à docência que irá desenvolver ao concluir a licenciatura, evitando que a resolução de problemas, em suas aulas, seja apenas um rótulo desprovido de objetivo e conteúdo. Pois, em pleno século XXI,

Difícilmente o aluno de Matemática testemunha a ação do verdadeiro matemático no processo de identificação e solução de problemas. O professor faz questão de preparar todos os problemas a serem apresentados com antecedência; consequentemente, o legítimo ato de pensar matematicamente é escondido do aluno, e o único a conhecer a dinâmica desse processo continua sendo o professor. O professor, com isso, guarda para si a emoção da descoberta de uma solução fascinante, da descoberta de



um caminho produtivo, das frustrações inerentes ao problema considerado e de como um matemático toma decisões que facilitam a solução do problema proposto. O que o aluno testemunha é uma solução bonita, eficiente, sem obstáculos e sem dúvidas, dando-lhe a impressão de que ele também conseguirá resolver problemas matemáticos com tal elegância. (D'AMBROSIO, 1993, p. 36).

A resolução de problemas no âmbito educacional, segundo Stanic e Kilpatrick (1989), é vista a partir de três temas: a resolução de problemas como contexto, como instrumento ou como arte. Nessa Tese, adotamos a resolução de problemas como contexto, ou seja, “como meios para atingir fins” (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 8), particularmente, nossa abordagem se identifica com o subtema da resolução de problemas como “um veículo através do qual um novo conceito ou um procedimento deve ser aprendido” (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 9).

Morais e Onuchic (2014, p. 29), referem-se ao trabalho de Schroeder e Lester (1989), para dizer que:

Ensinar “sobre” resolução de problemas é trabalhar com o método proposto por Polya (1945/1995) ou alguma pequena variação dele; no ensino “para”, o professor se concentra sobre as formas de como a Matemática a ser ensinada pode ser aplicada na resolução de problemas rotineiros ou não rotineiros. Nessa abordagem, embora a aquisição de conhecimento matemático tenha uma importância primeira, o maior propósito da aprendizagem de matemática é ser capaz de utilizá-la; no ensino “via” resolução de problemas, problemas são válidos não só com o propósito de se aprender matemática, mas, também, com o significado primeiro de fazer Matemática [...]. (MORAIS; ONUCHIC, 2014, p. 29-30).

No contexto da Educação Matemática encontramos diferentes abordagens e posicionamentos relativos à resolução de problemas como metodologia de ensino. Identificamo-nos com aquelas onde a resolução de problemas viabiliza a construção e a compreensão do conhecimento matemático na prática, concreta ou abstrata, de modo que possamos apresentar ao aluno uma situação-problema e na resolução desta, aconteça a construção e o entendimento de conceitos e processos.

Nesse sentido, encontramos a Metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, onde os problemas precedem a apresentação formal do conteúdo matemático a ser ensinado, isto é,

O ensino-aprendizagem de um tópico matemático começa com um problema que expressa aspectos-chave desse tópico, e técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas na busca de respostas razoáveis ao problema dado. A avaliação do crescimento do aluno é feita continuamente, durante a resolução do problema (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.85).

Identificamo-nos com essa metodologia por pensarmos que o ensino de vetores geométricos deve acontecer a partir da resolução de problemas que requeiram conhecimentos

capazes de levar o aluno a perceber, na situação enfrentada, a existência e a definição desse elemento matemático. Pois,

Através da resolução de problemas, o aluno averigua a validade de conceitos matemáticos, estimula procedimentos num contexto significativo, relaciona conceitos, realiza conjecturas, generaliza, toma uma atitude reflexiva, desenvolve a capacidade de raciocínio e o pensamento matemático. (SAMPAIO, 2015, p. 90).

A resolução de problemas como metodologia de ensino constitui-se um meio para a aprendizagem significativa uma vez que, na elaboração de estratégias de resolução, o aluno mobiliza sua estrutura cognitiva estabelecendo comparações, relações entre o que já sabe e a situação que está enfrentando. Essa metodologia exige

acreditar que de fato o processo de aprendizagem da Matemática se baseia na ação do aluno em resolução de problemas, em investigações e explorações dinâmicas de situações que o intrigam. Como acreditar que a Matemática possa ser aprendida desta forma se o professor nunca teve semelhante experiência em sala de aula enquanto aluno? (D'AMBROSIO, 1993, p.38)

Esse questionamento de D'Ambrosio (1993) ainda hoje é muito pertinente, por isso, defendemos que o ensino de Geometria Analítica e Álgebra Linear, particularmente do conteúdo de vetores geométricos, devem, aliado a uma abordagem histórica da disciplina, visar à resolução de problemas e aplicações, pois assim estamos contribuindo para que o futuro professor de Matemática construa experiências com resolução de problemas e não apenas acumule informações não contextuais, dicotômicas e cristalizadas.

205

Mas, a que estamos nos referindo quando falamos em resolução de problemas? De acordo com Onuchic e Allevato (2004, p. 221), entendemos o problema como sendo

tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em saber. [...] O problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm método ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta.

Na busca de solução para o problema proposto, de acordo com Sampaio (2015, p. 90), o aluno deve “procurar regularidades, formular, testar, justificar e provar conjecturas, refletir e generalizar”, nesse processo aprende que pode haver mais de uma estratégia e até mais de uma solução para a questão enfrentada.

O interesse do aluno em encontrar uma solução para o problema é fundamental para que, nessa busca, ocorra para uma aprendizagem significativa, pois de acordo com Costa, Mafra e Verdial (2015), quando resolvemos problemas ou pelo menos tentamos elaborar estratégias para solucioná-los, estamos mobilizando uma gama de processos cognitivos que contribuem para o desenvolvimento do pensar matematicamente num sentido mais alargado

que transcende a própria matemática quando vista apenas como simbolização ou linguagem, viabilizando a significância dos processos envolvidos.

Desse modo, a ação de levar o aluno a resolver problemas, nas aulas de matemática, é uma ação cognitiva complexa, pois lhe exige a mobilização de distintos processos cognitivos para identificar e diferenciar variáveis, interpretar enunciados, elaborar e testar hipóteses, fazer comparações, previsões [...]. (COSTA; MAFRA; VERDIAL, 2015, p. 3).

Essas ações, inicialmente, são aprendidas no meio sociocultural no qual os alunos estão inseridos, mas podem ser matematicamente desenvolvidas e aprimoradas no ambiente escolar. No entanto, no contexto de disciplinas como Geometria Analítica e Álgebra Linear, a forma como tradicionalmente o professor apresenta os conteúdos e realiza o ensino não contribui para a mobilização de processos cognitivos essenciais à resolução de problemas, pois parte de uma definição matemática asséptica que não requer o estabelecimento de relações para uma aprendizagem significativa do conteúdo, ocasionando, geralmente, apenas uma aprendizagem pontual e mecânica.

Embora ensinar matemática por meio da resolução de problemas não seja uma tarefa fácil por conta de todas as variáveis que compõem o sistema educacional, Bicudo e Borba (2012, p. 243) indicam boas razões para fazermos um esforço e adotarmos essa metodologia de ensino. Para esses autores a “Resolução de Problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre ideias e sobre o ‘dar sentido’. Ao resolver problemas, os alunos necessitam refletir sobre as ideias que estão inerentes e/ou ligadas ao problema”. Desse modo, estabelecem relações, comparam, analisam, avaliam, compreendem, aprendem Matemática.

Para Butts (1997, p. 32), “o verdadeiro prazer em estudar matemática é o sentimento de alegria que vem da resolução de um problema – quanto mais difícil o problema, maior a satisfação”. Mas, essa satisfação está diretamente relacionada ao como o problema é formulado e apresentado, pois o problema sempre implica uma posição subjetiva. Isto por que a motivação, o objetivo, as estratégias/ferramentas utilizadas variam de indivíduo para indivíduo, o qual se nutre do contexto onde ele está inserido para solucionar o problema lhe é apresentado.

Conscientes da subjetividade inerente aos problemas e de que a predisposição para aprender pode ser despertada pela ação docente, ou seja, é processual e depende da interatividade do professor, organizamos parte de nossa pesquisa de modo a realizar uma prática docente onde a resolução de problemas não entrasse em conflito com o currículo vigente no sistema educacional, lócus da investigação, e partisse sempre da busca de solução para uma situação-problema.

Assim, todo o trabalho investigativo docente se desenvolveu mediante a elaboração e execução de sequências de ensino que se alicerçam na resolução de problemas, adequadamente elaborados, para que os alunos construam e retenham o conceito matemático implícito na solução por eles encontrada e validada, pois o objetivo dos problemas postos é o ensino e a aprendizagem de vetores geométricos.

#### **4 CONCLUSÃO**

O trabalho realizado no desenvolvimento da pesquisa que subsidia os resultados apresentados nesse artigo se origina do nosso não conformismo com a forma como conteúdos matemáticos são ensinados na escola, em todos os níveis escolares, particularmente, com o modo como o trabalho com vetores geométricos se desenvolve no curso de licenciatura. Pois, a priori, visualizamos um ensino isolado, descolado de contextos que dão sentido e significado ao conteúdo ensinado.

Não é admissível que com o nível de desenvolvimento que a Matemática alcançou e a ebulição tecnológica vigente em pleno século XXI, o ensino de Geometria Analítica continue, geralmente, sendo uma reprodução estática de livros que apresentam o conteúdo de forma direta e asséptica. Isso por que os alunos têm necessidade de compreender a essência dos conteúdos, sua história e as relações interdisciplinares possíveis e necessárias para que aquele objeto de conhecimento seja compreensível, em situações diferentes das apresentadas em sala de aula, e não apenas memorizável.

Nesse sentido, a Engenharia Didática abre possibilidades para que o professor observe a realidade em que atua, elabore e execute sequências de ensino com vistas apresentar os objetos matemáticos como ferramentas para a resolução de problemas que não são unicamente disciplinares. Nesse sentido, defendemos que o ensino de vetores geométricos pode ser realizado a partir de situações-problema de diferentes áreas do conhecimento e até de diferentes campos da própria Matemática como a Álgebra e a Geometria.

#### **REFERÊNCIAS**

ALMOULOU, S. A.; COUTINHO, C. de Q. e S. **Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPEd. REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática.** V 3.6, p.62-77, UFSC. São Carlos, 2008.

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática.** In: BRUN, J. Didática das Matemáticas. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Cap. 4. p. 193-217.

ARTIGUE, M. **Épistémologie et didactique.** RDM, v10, n2, 3, p. 241-286, 1990.

BROUSSEAU, G. **Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática**. In: BRUN, J. Didáctica das Matemáticas. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996a. Cap. 1. p. 35-113.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Mariana; GÁSCON, Josep. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto alegre: Aritmed, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: um programa**. **Educação Matemática em Revista: SBEM**, São Paulo, julho 1993.

GASCÓN, J. (1999). **Fenómenos y problemas en didáctica de las matemáticas**. En Ortega, T. (Editor): Actas del III Simposio de la SEIEM. Valladolid.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. Bolema, Rio Claro, 2011.

PAIS, L. C. **Ensinar e aprender Matemática**. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

PAIS, L. C. Introdução. In: Silvia D. A. (org.). **Educação Matemática: Uma introdução**. 2 ed. São Paulo: Educ, 2002. p 9-12.

PAIS, Luis Carlos. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

POMMER, Wagner Marcelo. **A Engenharia Didática em sala de aula: Elementos básicos e uma ilustração envolvendo as Equações Diofantinas Lineares**, 2013.

## TECNOLOGIAS DIGITAIS E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: MENSURAÇÃO DE ATITUDES COM GUTTMAN

Wender Antônio da Silva<sup>a1</sup>, Josefina Barrera Kalhil<sup>b</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Conhecimento Científico;  
Escala de Guttman;  
Tecnologias Digitais.

**E-mail:**

<sup>a</sup> wender.a.silva@gmail.com

<sup>b</sup> josefinabk@gmail.com

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática.

**ISSN 2527-0745**

### RESUMO

Este artigo científico apresenta uma pesquisa realizada com 76 acadêmicos dos cursos de ciências (biologia, física, química e matemática) de uma universidade pública do estado de Roraima. A pesquisa teve como objetivo identificar a percepção dos alunos sobre a construção do conhecimento científico por meio de metodologias que utilizem como apoio as tecnologias digitais. Para isso, foi construído um questionário de mensuração de atitudes baseado em Guttman. O questionário formado por cinco questões foi aplicado aos alunos utilizando-se da amostra não probabilística por conveniência, de acordo com sua disponibilidade e aceite em participar da pesquisa. Para a análise dos dados, utilizou-se da técnica de Cornell (escalograma) para se identificar nos alunos a percepção sobre o tema apresentado, sendo validado por meio dos coeficientes de análise estatística para este tipo de questionário.

## 1 INTRODUÇÃO

Partindo do princípio de que as tecnologias digitais podem e são instrumentos que permitem ao aprendiz uma melhor compreensão da sociedade contemporânea e de como os seres humanos se relacionam nesta sociedade altamente tecnológica, interativa e com uma grande quantidade de ferramentas e de repositórios de informações, percebe-se que ao utilizá-las por meio de um planejamento que tenha como fundamentação uma metodologia de ensino que permita e estimule a busca individual por conhecimentos, possibilitando ao acadêmico a visualização, simulação, interação com os mais diversos conceitos da área de ciências por meio de dispositivos computacionais é possível que a construção do conhecimento científico seja promovida e/ou estimulada pela utilização das tecnologias digitais no processo ensino-aprendizagem.

Neste sentido, fundamenta-se nos conceitos de ciências definidos por Kuhn, Carrilho e Esteban, onde Kuhn (2006) entende que o conhecimento científico somente evolui quando

<sup>1</sup> Programa de Pesquisa e Produtividade do Centro Universitário Estácio da Amazônia - ESTÁCIO AMAZÔNIA.

rompe com as tradições dominantes e abre-se ao novo, sendo esta capacidade de regeneração e demarcação de um conhecimento realmente de natureza científica.

Na mesma linha de raciocínio, Carrilho (1991) destaca que em cada momento histórico da humanidade o homem refletia sobre o seu meio a partir dos meios e condições intelectuais que dispunha naquele instante. O conhecimento humano passou sucessivamente por três estados: teológico, metafísico e científico, ou seja, três métodos de filosofar, sendo que o primeiro é o ponto de partida, o segundo é transitório e o terceiro definitivo.

Já Esteban (2010) afirma que são quatro perspectivas contemporâneas sobre o conhecimento científico: indutivismo, racionalismo crítico, contextualismo e relativismo. Todas elas possuem impacto sobre as práticas de pesquisa no âmbito da educação. Assim, Kuhn (2006) afirma que a história da ciência evolui em ciclos, alguns normais e outros de revolução científica, sendo que a ciência se constrói dentro do paradigma na qual ela e o pesquisador estão inseridos.

Neste sentido, concordamos que em cada época há um conjunto de saberes que permitem fazer esta ou aquela leitura da realidade à qual estamos submetidos (KUHN, 2006). Assim, no século XXI, qual conjunto de saberes permite que consigamos realizar a leitura da realidade a qual estamos imersos? Vivemos em um mundo altamente tecnológico e, em constante evolução, em que ter um smartphone conectado a internet é uma necessidade básica. Neste novo cenário, onde imperam as tecnologias digitais e suas muitas faces (internet, aplicativos, redes sociais, mensageiros e etc), existe uma quantidade incalculável de informações disponíveis, sejam informações úteis e fidedignas, sejam informações falsas, tais como as recentes “Fake News”. Neste contexto, percebe-se que o conhecimento e as informações disponíveis na rede mundial de computadores, ficam voláteis cada vez mais rápido, gerando dificuldades para as pessoas filtrarem essa enorme massa de dados. Diante de toda essa dinâmica, muda-se a forma de fazer pesquisa, de realizar a divulgação científica e, também de obter subsídios para a construção do conhecimento científico.

Quando Kuhn (2006, p.21) destaca que “talvez a ciência não se desenvolva pela acumulação de descobertas e invenções individuais” contribui para a afirmação de que as habilidades em tecnologias digitais podem auxiliar na construção do conhecimento científico, tendo em vista que, neste século, a interatividade e o trabalho colaborativo por meio de dispositivos computacionais, são elementos cada vez mais presentes em nosso cotidiano, inclusive no processo ensino-aprendizagem. Destaca-se também que apenas ter acesso aos conhecimentos e as informações não gera a construção do conhecimento científico, pois a ciência

não é o acúmulo gradual de conhecimentos, mas é a complexa relação entre teorias, dados e paradigmas (KUHN, 2006).

Neste cenário, muda-se as perspectivas das interações, pois a cada dia incorporamos novas e múltiplas possibilidades de interação e, neste sentido, a construção do conhecimento científico pode ocorrer por meio de novas dimensões conceituais, não mais centradas em interações lineares, mas sim, de interações não-lineares que se caracterizam basicamente pelo fato de não ser possível prever o resultado de um fenômeno apenas tendo como base a causa a que o mesmo é submetido (PRETTO, 2017).

Neste sentido, percebe-se que, na visão de Prensky (2001) e Moran (2013) neste século, principalmente os jovens, possuem uma visão de mundo diferente, que influencia diretamente na sua formação cultural, na forma de agir, pensar, se relacionar e, claro, na forma como entendem a educação e a construção do conhecimento científico. Podemos afirmar então que, a geração “digital” é caracterizada pela naturalidade com que lidam com os mais diversos tipos de tecnologia digital, bem como, da forma como se relacionam por meio destas.

Neste sentido, este artigo científico visa realizar uma pesquisa com os alunos dos cursos de licenciatura em ciências (biologia, física, química e matemática) de uma universidade pública do estado de Roraima, com o objetivo de verificar a percepção dos mesmos sobre a possibilidade da construção do conhecimento científico por meio de metodologias que utilizam as tecnologias digitais no processo ensino-aprendizagem.

## **2 METODOLOGIA**

Esta pesquisa científica utiliza-se da abordagem de pesquisa qualitativa, com foco na coleta de dados por meio do questionário baseado em Guttman e análise de dados utilizando-se da técnica de Cornell ou escalograma. Este tipo de questionário visa mensurar a atitude dos sujeitos em relação a algum tema, objeto ou questão social e, em nosso caso, seria verificar a atitude dos acadêmicos em relação as tecnologias digitais para a construção do conhecimento científico. Assim, Guttman (1944) desenvolveu esta técnica para medir atitudes em uma única dimensão. Este tipo de escala é constituída por afirmações que medem uma única dimensão, ou seja, é uma escala de "unidimensionalidade" e, é caracterizada por medir a intensidade da atitude. Neste sentido, é cumulativa, já que a resposta afirmativa sucessiva inclui a afirmação nas anteriores. Destaca-se que trata-se de um método matemático que inicialmente foi aplicado nas áreas de economia, estatística, psicologia e saúde.



Logo, para esta verificação, utilizou-se da classificação itemizada ou escala numérica não-comparativa que, neste caso, apresenta números ou descrições sucintas associadas, ordenadas e bem definidas de acordo com a posição da categoria na escala e, neste sentido, a hierarquização de Guttman utilizada nesta pesquisa pode ser observada no quadro I

Item	Questionamento	Sim	Não
01)	As tecnologias digitais proporcionam facilidades que auxiliam na construção do conhecimento científico?.		
02)	Habilidades em Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação são necessárias no atual contexto educacional e da sociedade do século XXI?.		
03)	As mídias digitais (vídeos, imagens, simulações) facilitam a contextualização dos conteúdos, auxiliando a construção do conhecimento científico? .		
04)	A interação por meio dos dispositivos de tecnologia digital permitem a troca de informações que podem levar a construção do conhecimento científico?.		
05)	A tecnologia digital pode ser considerada uma linguagem da qual os jovens mais se utilizam nos dias atuais?.		

**Quadro I:** Adaptação da hierarquização de Guttman.  
**Fonte:** Silva e Kalhil (2018) adaptado de Abdi (2010)

Para aplicação do questionário Guttman junto aos acadêmicos dos cursos de ciências, optou-se pelas turmas localizadas no campus de Boa Vista/RR. Assim, o levantamento realizado junto ao Registro Acadêmico da universidade demonstrou que existe um universo possível de 198 acadêmicos distribuídos em quatro cursos e oito turmas, conforme demonstra a tabela 1.

**Tabela 1:** Universo do recorte da pesquisa  
**CURSOS DE CIÊNCIAS 2018.1**

Nº	Curso de Licenciatura	Semestre	Acadêmicos Matriculados
1	Ciências Biológicas	1º	31
		3º	26
		6º	22
2	Física	1º	27
		5º	16
3	Química	3º	13
		5º	24
4	Matemática	3º	39
<b>TOTAL</b>			198

**Fonte:** Registro Acadêmico (2018)

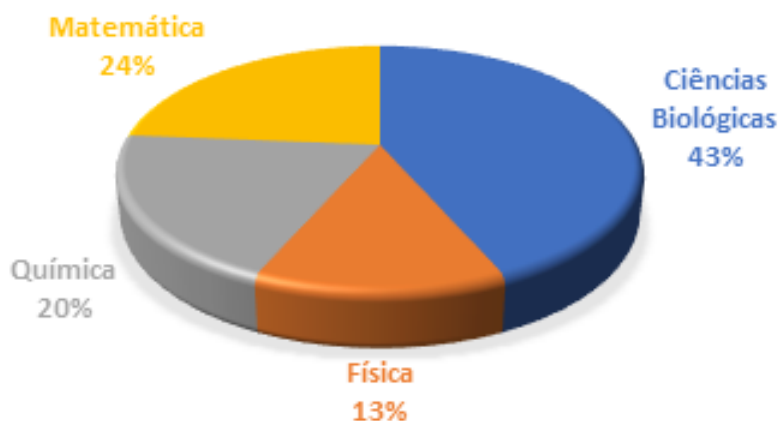
Entendendo que os acadêmicos “calouros” não possuem maturidade suficiente para realizar a pesquisa, bem como ainda não possuem vivência acadêmica que permita entender, em nosso ponto de vista, com clareza os conceitos relacionados a conhecimento científico e as tecnologias digitais, optou-se por excluí-los do universo da amostra e, neste sentido o universo ficou definido com 140 sujeitos. Utilizou-se da amostra não probabilística por conveniência, na qual aplicamos os questionários com os acadêmicos presentes em uma determinada turma e que se dispusessem em realizar a entrevista, conforme apresenta-se na tabela 2.

**Tabela 2:** Amostra do recorte da pesquisa  
CURSOS DE CIÊNCIAS 2018.1

Nº	Curso de Licenciatura	Semestre	Acadêmicos Entrevistados	Data de Coleta dos dados
1	Ciências Biológicas	3º	18	26/03/2018
		6º	15	27/03/2018
2	Física	5º	10	28/03/2018
3	Química	3º	05	02/04/2018
		5º	10	03/04/2018
4	Matemática	3º	18	04/04/2018
<b>AMOSTRA</b>			76	-
<b>Porcentagem em relação ao universo de 140 sujeitos</b>			<b>54,3%</b>	

Fonte: Silva e Kalhil (2018)

Na amostragem analisada, observa-se um percentual maior da área de ciências biológicas em relação as demais áreas. Conforme observa-se no gráfico 1, matemática, química e física totalizam 57%, enquanto ciências biológicas configura-se com 43%.



**Gráfico 1** - Participantes de Guttman por curso  
Fonte: Silva e Kalhil (2018)

Conforme observa-se na figura 1, o cálculo do software “Decision Analyst STATS™ 2.0” define que para um universo de 140 sujeitos, com uma margem de erro de 8% e um nível

de confiança de 95%, uma amostra válida seria de 72 acadêmicos. Logo, ressalta-se que a amostra selecionada foi de 76 sujeitos, sendo portanto, uma amostra estatisticamente válida.

**Figura 1** - Cálculo da amostra probabilística simples: alunos participantes de Guttman  
**Fonte:** Silva e Kalhil (2018)

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Buscou-se verificar as atitudes, ou seja, de que forma os acadêmicos reagem negativa ou positivamente a respeito das afirmativas colocadas a eles sobre como as tecnologias digitais podem auxiliar a construção do conhecimento científico no processo ensino-aprendizagem de ciências. Assim, entende-se que as atitudes possuem três componentes: cognitivo, afetivo e comportamental. Percebe-se que para este questionário, verifica-se a crença de um sujeito em relação à possibilidade das tecnologias digitais contribuírem de forma positiva, ou não, com a construção do conhecimento científico, configurando-se então, atitude cognitiva. Após a coleta de dados, definiu-se a codificação para a tabulação destes, onde o valor 1 (um) com a cor verde representa a resposta “sim” e o valor 0 (zero) com a cor vermelha representa a resposta “não”. Para preservar a identidade dos sujeitos, criamos códigos que remetem à quantidade de itens, curso e semestre coletados, conforme demonstrado no quadro II.

Sujeitos	Curso	Semestre
1Q3 à 5Q3	Licenciatura em Química	3º semestre
6M3 à 23M3	Licenciatura em Matemática	3º semestre
24B3 à 41B3	Licenciatura em Ciências Biológicas	3º semestre
42Q5 à 51Q5	Licenciatura em Química	5º semestre
52F5 à 61F5	Licenciatura em Física	5º semestre
62B6 à 76B6	Licenciatura em Ciências Biológicas	6º semestre

**Quadro II** - Distribuição de sujeitos por curso/semestre  
**Fonte:** Silva e Kalhil (2018)

Observa-se que para os quadros III e IV deixamos somente as linhas onde os sujeitos responderam “não” em alguma das questões apresentadas, sendo que para as demais linhas suprimidas, entende-se que, foram respondidas todas com “sim”.

Qtd	Sujeitos	Questões					Total de “sim” por sujeito
		1	2	3	4	5	
1	1Q3	1	1	1	1	0	4
6	6M3	1	1	1	0	1	3
7	7M3	1	1	1	0	1	3
9	9M3	1	0	1	1	1	4
15	15M3	1	1	1	1	0	4
17	17M3	1	1	1	0	1	3
18	18M3	1	1	1	1	0	4
26	26B3	1	1	1	1	0	4
29	29B3	1	1	0	1	1	4
44	44Q5	0	0	1	1	0	2
55	55F5	1	1	1	1	0	4
Total de “sim” por questão		75	74	75	73	70	367

**Quadro III** - Tabulação inicial dos dados para Guttman

Fonte: Silva e Kalhil (2018)

Partindo do quadro III, observa-se na literatura que a maneira mais conhecida de analisar as questões ou afirmações para desenvolver a escala de Guttman é a técnica de Cornell, ou Escalograma (GUTTMAN, 1947) . Neste sentido classificou-se os sujeitos de acordo com a pontuação total, ou seja, da pontuação mais alta para a pontuação mais baixa, verticalmente para baixo; em um segundo momento, classificou-se afirmações (questões) de acordo com sua intensidade, ou seja, do maior para o menor e da esquerda para a direita. Neste sentido, pode-se observar o quadro IV, onde as pontuações dos assuntos ordenados são cruzadas com os itens e suas categorias hierárquicas.

Qtd	Sujeitos	Questões					Total de “sim” por sujeito
		1	3	2	4	5	
1	1Q3	1	1	1	1	0	4
6	6M3	1	1	1	0*	1*	4
7	7M3	1	1	1	0*	1*	4
9	9M3	1	1	0*	1	1*	4
15	15M3	1	1	1	1	0	4
17	17M3	1	1	1	0*	1*	4
18	18M3	1	1	1	1	0	4
26	26B3	1	1	1	1	0	4
29	29B3	1	0*	1	1	1*	4
55	55F5	1	1	1	1	0	4
44	44Q5	0*	1	0*	1*	0	2
Total de “sim” por questão		75	75	74	73	70	<b>Total geral de erros</b>
Número de <b>erros</b> por questão		1	1	2	3	6	13

**Quadro IV**- Dados ordenados conforme técnica de Escalograma

Fonte: Silva e Kalhil (2018)

Observa-se que no quadro IV, os valores destacados com (\*) asterisco são, segundo García (2013), considerados erros do Escalograma. Assim, percebe-se que os sujeitos constituem as linhas e as categorias dos itens que formam as colunas, dando-nos condições de analisar o número de erros ou quebras no padrão de intensidade da escala. Neste sentido, destaca-se que um erro ou ruptura é uma inconsistência nas respostas de um sujeito em uma escala, ou seja, é uma ruptura com o padrão de intenção de escala ideal.

Então, a análise foi baseada na detecção dos erros, estabelecendo pontos de corte onde as afirmações e suas categorias são cruzadas e, somando-se as afirmações onde nenhuma inconsistência é encontrada. Neste sentido, quando o número de erros é excessivo, a escala não mostra reprodutibilidade e não pode ser aceita. Logo, a reprodutividade ideal ocorre quando não existe quebra do padrão de intensidade da escala.

Para Guttman (1950) existe reprodutibilidade se, a partir da pontuação total de cada sujeito, pudermos reproduzir sua pontuação em cada item e, existe escalabilidade se os itens tiverem intensidade diferente e puderem representar diferentes graus de atitude. Assim, ambas as características estão relacionadas e assumem que os itens são unidimensionais, ou seja, que medem uma única dimensão.

Desta forma, Torres (2009, p. 33) destaca que “a escala será válida para determinar a amostra se o total de erros encontrados for pequeno diante do número total de respostas”, conforme equação 1.

$$\text{Proporção de erros (0,03)} = \frac{\text{Total de erros (13)}}{\text{Total de respostas (76 * 5)}}$$

**Equação 1** - Proporção de erros.

**Fonte:** Silva e Kalhil (2018) adaptado de Torres (2009)

Ao analisarmos a equação 1, observa-se que o coeficiente para proporção de erros está em 0,03 ou seja, 3% de erro em relação ao universo de respostas.

Torres (2009, p.33) afirma que “para determinação da validade do escalonamento construído, calcula-se o Coeficiente de Reprodutividade (CR)”, conforme apresentado na equação 2.

$$\text{CR (0,97)} = 1 - \frac{\text{Total de erros (13)}}{\text{Total de respostas (76 * 5)}}$$

**Equação 2** - Coeficiente de Reprodutividade

**Fonte:** Silva e Kalhil (2018) adaptado de Abdi (2010)

Torres (2009, p.33) destaca que

O coeficiente de Reprodutibilidade consiste em uma mensuração do grau relativo de adequação com que é obtida a ordem de distribuição dos itens em

uma escala para que esta atenda aos padrões de distribuição de uma escala ideal. É garantido contando-se o número de respostas que não cumprem a lógica prevista pela escala para cada pessoa (“erros”), dividindo-se esses erros pelo número total de respostas e subtraindo-se “1” da fração resultante (TORRES, 2009, p. 33).

Um coeficiente de Reprodutibilidade (CR)  $\geq 0,9$  (90%) é considerado ideal pois o erro será  $\leq 10\%$ , ou seja, somente 10% ou menos de erros aconteceram na amostra, proporção essa considerada pequena diante dos acertos (TORRES, 2009, p.33-34). Neste sentido, observamos que o CR da escala proposta é de 0,97 o que para Guttman (1950), Torres (2009) e Abdi (2010) confirma sua validade.

Torres (2009, p. 35) relata que

Além do Coeficiente de Reprodutividade, o nível de confiabilidade e, portanto, a validação de um escalonamento feito pelo método de Guttman (1944) pode ser avaliado por meio do Coeficiente de Escalabilidade e da Reprodutibilidade Marginal Mínima (TORRES, 2009, p. 35).

A Reprodutibilidade Marginal Mínima (RMM) é um auxiliar de cálculo, um qualificador do Coeficiente de Reprodutividade. Torres (2009) destaca que RMM representa o menor coeficiente de reprodutibilidade que é possível obter dadas as respostas observadas.

$$RMM (0,97) = \frac{\text{Total de Respostas (5 * 76)} - \text{Erros por linha (13)}}{\text{Total de Respostas (5 * 76)}}$$

**Equação 3** - Reprodutibilidade Marginal Mínima.  
**Fonte:** Silva e Kalhil (2018) adaptado de García (2013)

Torres (2009) destaca que os cálculos auxiliares, tais como a Porcentagem de Melhora (PM) e a Porcentagem de Melhora Possível (PMP) permitem uma melhor leitura da realidade por meio da ordenação proposta por Guttman (1950).

$$PM (0,0) = CR(0,97) - RMM (0,97)$$

**Equação 4** - Porcentagem de Melhora.  
**Fonte:** Silva e Kalhil (2018) adaptado de Torres (2009)

$$PMP (99,03) = 100 - RMM (0,97)$$

**Equação 5** - Porcentagem de Melhora Possível.  
**Fonte:** Silva e Kalhil (2018) adaptado de Torres (2009)

A Porcentagem de Melhora (PM) é calculada subtraindo-se a Reprodutibilidade Marginal Mínima do Coeficiente de Reprodutibilidade, sendo que a Porcentagem de Melhora Possível (PMP) é calculada subtraindo-se o RMM do CR ideal (100%) (TORRES, 2009).

Já o Coeficiente de Escalabilidade (CE) é uma medida do máximo por cento da reprodutibilidade associado à escalabilidade após o ajuste da assimetria dos dados. Coeficientes com valores  $\geq 60\%$  representam a melhor leitura da realidade por meio da ordenação proposta por Guttman (NUNES, 2015).

$$CE (1) = 1 - \frac{\text{Erro Escalograma (13)}}{\text{Erros por linha (13)}}$$

**Equação 6** - Coeficiente de Escalabilidade.

**Fonte:** Silva e Kalhil (2018) adaptado de García (2013)

Ao analisar os coeficientes de Percentual de Melhora e o Percentual de Melhora Possível, percebe-se valores positivos (baixos) em relação à necessidade de melhoria da escala utilizada. Partindo-se do princípio de Guttman (1950) o escalograma utilizado nesta pesquisa possui excelente escalabilidade ao apresentar coeficiente 1 (um), ou seja, 100%.

Na tabela 3 apresenta-se o Escalonamento de Guttman relacionada ao entendimento de que as tecnologias digitais podem auxiliar na construção do conhecimento científico nos cursos de ciências. Observa-se que a escala mostrou-se perfeitamente válida, com CR e CE dentro dos padrões ideais para o método Guttman.

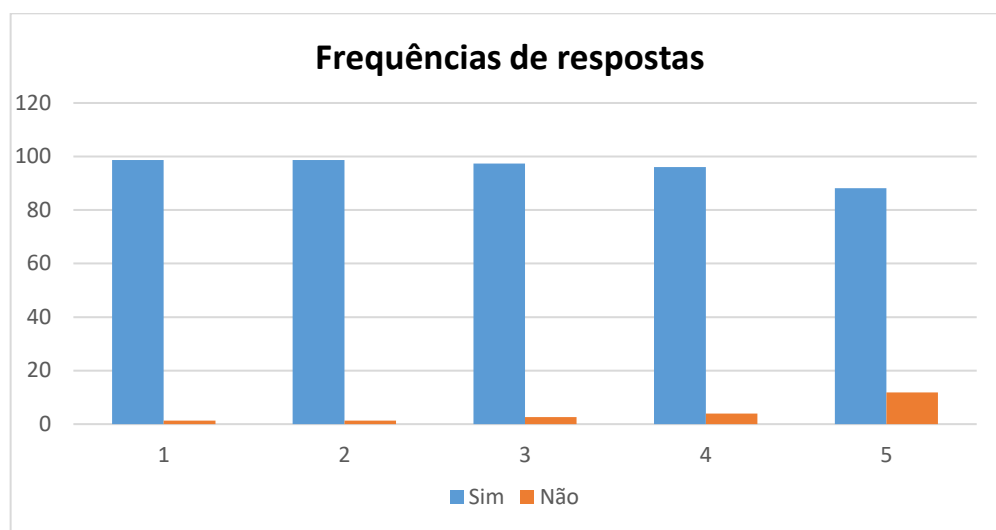
**Tabela 3** - Hierarquização do entendimento tecnologias digitais e construção do conhecimento científico nos cursos de ciências.

Questionamentos CR: 0,97 CE: 1	Sim	Não
	%	
As tecnologias digitais proporcionam facilidades que auxiliam na construção do conhecimento científico?.	98,7	1,3
Habilidades em Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação são necessárias no atual contexto educacional e da sociedade do século XXI?.	98,7	1,3
As mídias digitais (vídeos, imagens, simulações) facilitam a contextualização dos conteúdos, auxiliando a construção do conhecimento científico? .	97,4	2,6
A interação por meio dos dispositivos de tecnologia digital permitem a troca de informações que podem levar a construção do conhecimento científico?.	96,1	3,9
A tecnologia digital pode ser considerada uma linguagem da qual os jovens mais se utilizam nos dias atuais?.	88,2	11,8
<b>Totais</b>	<b>95,8%</b>	<b>4,2%</b>

**Fonte** Silva e Kalhil (2018)

Observa-se que não existe grande diferença ou variações nas respostas, concentrando-se de forma bem acentuada na confirmação das questões. Percebe-se também que o item com

mais questões negativas é o que trata das tecnologias digitais como uma linguagem da qual os jovens mais se utilizam nos dias atuais, conforme demonstrado no gráfico 2.



**Gráfico 2** - Frequências das repostas dos sujeitos  
**Fonte:** Silva e Kalhil (2018)

#### 4 CONCLUSÃO

Ao se analisar a proporção de respostas positivas em relação ao tema investigado, levando-se em consideração a hierarquização do entendimento sobre as tecnologias digitais e a relação com a construção do conhecimento científico nos cursos de ciências, do qual utilizou-se da metodologia de Guttman para coleta e análise de dados, podemos perceber que não há distorções relevantes nos coeficientes de reprodutibilidade e escalabilidade, validando-se a percepção investigada. Percebe-se claramente que os resultados e a atitude dos sujeitos investigados são compatíveis e caminham na mesma direção do referencial teórico de que trata a temática, ou seja, existe a crença nos acadêmicos de que as tecnologias digitais devem fazer parte do processo ensino-aprendizagem e que estas podem promover ou auxiliar na construção do conhecimento científico. Neste sentido confirmou-se a crença dos acadêmicos de que as tecnologias digitais podem sim, auxiliar na construção do conhecimento científico. Destacamos que a validade do questionário se deu pela análise realizada em Guttman que retornou-nos Coeficiente de Reprodutividade de 97% e Coeficiente de Escalabilidade de 100%, onde o percentual de erro do questionário ficou em 3%.

Por fim, conclui-se nesta pesquisa científica que a utilização das tecnologias digitais, por meio de metodologias específicas, utilizando-se de objetos de aprendizagem que permitem a visualização e simulação de conceitos abstratos, relacionando a teoria à prática, podem auxiliar na construção do conhecimento científico e, desta forma confirmamos a afirmativa proposta nesta pesquisa científica.



## REFERÊNCIAS

- ABDI, Hervé. **Guttman Scaling**. In N.J. Salkind (Ed.): Encyclopedia of research design. Thousand Oaks (CA): Sage, 2010.
- ALMEIDA, Saulo. **Variáveis e Escalas de Medidas**. Prof. Saulo Almeida: Medidas em Psicologia, 2014. Disponível em: <<https://professorsauloalmeida.com>>. Data de acesso: 16 de abril de 2018.
- CARRILHO, Manuel Maria. **Epistemologia – Posições e Críticas**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1991.
- ESTEBAN, Maria Paz Sandín. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. São Paulo: McGraw-Hill, 2010.
- GÁRCIA, José M. R. **Escalamiento, técnica de Guttman**. Proclapar: Sicometría y Estadística, 2013. Disponível em: <<http://www.proclapar.com>>. Data de acess: 16/04/2018.
- GUTTMAN, Louis A. **A basis for scaling qualitative data**. American Sociological Review, vol. 9, nº 2, abril, p.139-150, 1944.
- GUTTMAN, Louis A. **The basis for scalogram analysis**. In: Stouffer Samuel A. Measurement and prediction. New York: Princeton University Press, 1950.
- GUTTMAN, Louis A. **The Cornell technique for scale and intensity analysis**. Educational and Psychological Measurement, vol. 7, nº 2, julho, p.247-279, 1947.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 9. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- MORAN, José M. **Desafios que as tecnologias digitais nos trazem**. In: MORAN, José M. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2013.
- NUNES, Daniella P. **Demanda assistencial de pessoas idosas no município de São Paulo: necessidade de cuidado e utilização dos serviços de saúde**. 2015. 152f. Tese (Doutorado) . Escola de Enfermagem - Universidade de São Paulo, 2015.
- PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9, Nº 5, outubro 2001. Disponível em: <<http://marcprensky.com/articles-in-publications>>. Data de acesso: 05 de março de 2016.
- PRETTO, Nelson D. L. **Linguagens e Tecnologias na Educação** in CADAU, Vera M. Cultura, Linguagem e Subjetividade no Ensinar e Aprender. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2017.
- TORRES, Michelle V. **Hierarquização de incapacidade funcional de idosos no Município de São Paulo: uma análise longitudinal (Estudo SABE - Saúde, Bem-estar e Envelhecimento)**. 2009. 96f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo, 2009.

## TAREFA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Raimundo Nonato Souza dos Santos<sup>a</sup>, Irina Kazak<sup>b</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Tarefa Investigativa  
Tratamento da Informação  
Gráficos

**E-mail:**

<sup>a</sup> rdononato@gmail.com

<sup>b</sup> iriakak3@gmail.com

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o Ensino  
de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar as contribuições de uma tarefa investigativa para o ensino de Tratamento da Informação no 6º ano do Ensino Fundamental. Para isso, analisou o desenvolvimento da tarefa através de uma sequência didática numa escola da rede particular de ensino de Manaus-AM. A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa e através da observação durante a implementação da proposta e também dos escritos dos alunos, tivemos como resultados uma aprendizagem significativa por parte dos alunos referente ao conteúdo em estudo e um trabalho mais dinâmico por parte do professor, na perspectiva da tarefa investigativa o aluno se torna o protagonista do processo de ensino e aprendizagem. Salientamos que toda tarefa investigativa precisa de um bom planejamento por parte do professor e mesmo com esse planejamento podem surgir situações inesperadas.

## 1 INTRODUÇÃO

No mundo em que estamos inseridos atualmente, torna-se cada vez mais acelerado o acesso do cidadão a informações sobre as questões sociais e econômicas no qual as tabelas e os gráficos sistematizam os dados. Faz-se então necessário que a escola permita que o estudante, desde o início da escola básica, tenha uma formação de conceitos que o auxiliem no exercício de sua cidadania, ou seja, a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social.

A Estatística no currículo da educação básica vem sendo ampliada e, assim, tornando-se cada vez mais presente e frequente nas atividades escolares. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (BRASIL, 1998), o ensino da Estatística é introduzido no conteúdo de "Tratamento de Informação". No que se refere à Estatística, o documento orienta que no ensino fundamental sejam trabalhados com os estudantes a coleta, organização e descrição de dados; leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos e outros.

Segundo Gal e Ginsburg (1997 apud CAZORLA, 2004), quando atingidas as metas do ensino da estatística no processo educacional, o aluno será capaz de: compreender e lidar com incerteza, variabilidade e informação estatística do mundo que lhe rodeia e participe efetivamente em uma sociedade permeada de informações; contribuir ou tomar parte na produção, interpretação e comunicação de dados pertencentes a problemas que eles devem encontrar na sua vida profissional.

Assim buscou-se neste estudo empreender uma análise sobre o desenvolvimento da educação estatística por meio de uma sequência didática sobre tratamento da informação no 6º ano do ensino fundamental, orientada através de uma atividade investigativa para a construção de conhecimento, colocando o aluno como protagonista de sua aprendizagem.

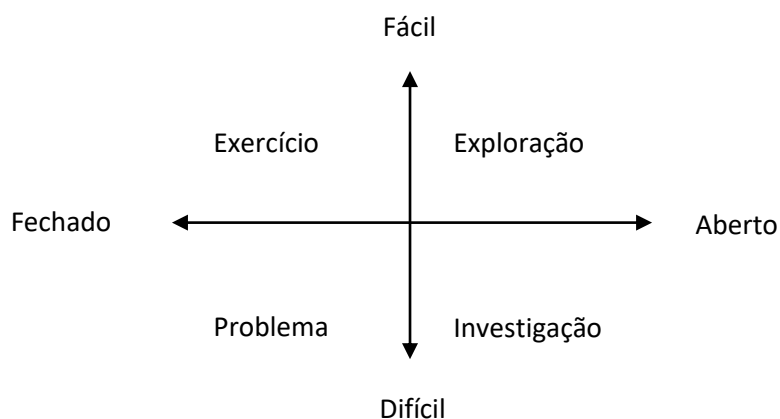
A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa e os materiais para a coleta de dados foram os escritos dos alunos tais como, os dados coletados, a tabulação de dados e a observação de durante toda a atividade investigativa.

Como resultados obtidos, verificou-se que a atividade investigativa permitiu o amadurecimento do aluno como agente ativo do processo de ensino e aprendizagem, além de conseguir relacionar o conteúdo matemático em estudo com outras áreas do conhecimento como língua portuguesa e também eixos transversais como a comunicação oral, criticidade e autonomia.

## **2 ATIVIDADE INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

A utilização de tarefas ou atividades investigativas nas aulas de Matemática é uma perspectiva de trabalho pedagógico no qual o professor é tido como orientador de todo o processo de ensino e aprendizagem possibilitando um ensino significativo da Matemática. Uma aula que promove um ambiente de investigação matemática, segundo Castro (2004), pode ser chamada de aula investigativa. Noutras palavras, “as aulas investigativas supõem o envolvimento dos alunos com tarefas investigativas que permita a eles realizar atividade matemática” (Castro, 2005, p. 34).

A fim de proporcionar um melhor entendimento a respeito do que diferencia uma tarefa investigativa de outros tipos de tarefas matemáticas, Ponte (2003) distingue, em um diagrama, quatro tipos diferentes: exercícios, problemas, explorações e investigações.



Os limites que diferenciam uma exploração de uma investigação nem sempre são claros, por isso a seguir elucidamos esses dois tipos de atividades.

As explorações tendem a ser mais livres e menos sistemáticas, sem uma organização e critérios predefinidos, demandando um tempo relativamente pequeno de trabalho. As explorações são frequentemente utilizadas para introduzir um novo tema de estudo ou para problematizar e produzir significados a um conceito matemático.

As investigações, por sua vez, levam mais tempo - podendo ter duração de duas aulas a até um semestre letivo – exigindo organização e critérios, além de demandar, segundo Ponte (2003), quatro momentos principais:

- Exploração e formulação de questões investigativas (ou situações problemáticas);
- Organização de dados e construção de conjecturas;
- realização de testes e refinamento e sistematização das conjecturas;
- e construção de justificativas, argumentações ou demonstrações, tendo em vista a validação dos resultados.

Em resumo, podemos dizer que as investigações matemáticas se diferenciam das demais por constituírem situações-problema desafiadoras e abertas, permitindo aos alunos várias alternativas de exploração e investigação. O conceito de investigação matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, portanto, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na

discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (PONTE; BROCADO; OLIVEIRA, 2003, p. 23).

Em nossa pesquisa, a sequência didática segue prioritariamente ações de uma tarefa investigativa, mas sem abrir mão de aspectos inerentes da tarefa exploratória.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Escola Santa Maria Mazzarello da rede particular de ensino, localizada na zona centro oeste da Cidade de Manaus, no qual os sujeitos da pesquisa foram 30 alunos do 6º ano do ensino fundamental.

Para esta pesquisa optou-se por uma abordagem qualitativa que pode ser caracterizada como “a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características apresentadas pelos entrevistados” (RICHARDSON, 1999, p. 90). Estudos desse tipo possibilitam uma aproximação com os sujeitos investigados numa tentativa de elucidar a questão de pesquisa trazendo evidências para a compreensão do fenômeno investigado.

Como instrumentos de coleta de dados, optamos pelo método da observação durante todo o desenvolvimento da sequência didática e também os escritos feitos pelos alunos como a coleta de dados, tabulação dos dados e os próprios gráficos construídos pelos alunos.

A respeito da sequência didática ela dividiu-se da seguinte forma:

1ª etapa: Construção das perguntas para pesquisa.

Nesta etapa, os alunos tinham que elaborar três perguntas com 5 opções para os entrevistados, o tema de cada pergunta poderia ser diferente e de livre escolha por parte dos alunos.

2ª etapa: Coleta de dados.

Por conseguinte, os alunos foram entrevistar os alunos do ensino fundamental I, a fim de coletar os dados necessários para a construção dos gráficos.

3ª etapa: Construção dos gráficos.

Nessa etapa os alunos construíram os gráficos de cada pergunta feita aos entrevistados com os resultados da coleta de dados, foi exigido nessa etapa que para cada pergunta eles usassem tipos diferentes de gráficos para cada questão pesquisada.

4ª etapa:

Essa foi a culminância do trabalho, no qual os alunos socializaram os gráficos para a comunidade escolar, a fim de apresentar os resultados obtidos.

5ª etapa:

Por fim, os alunos escreveram um pequeno texto explicativo a respeito dos dados coletados.

Como tínhamos um grupo de 32 alunos e entendendo a complexidade da sequência didática a ser desenvolvida, optamos por realizar a tarefa investigativa em grupos de 5 alunos, pressupondo um trabalho colaborativo, possibilitando a tarefa ter um caráter formativo aos alunos, no sentido de aprender a trabalhar em equipe, tendo em vista que, também favorece a discussão e a construção conjunta do conhecimento matemática.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O conteúdo de Tratamento da Informação é considerado de fácil compreensão por parte dos professores e alunos e com isso, o seu ensino é feito de forma superficial, principalmente no 6º do ensino fundamental no qual a estrutura para o ensino desse conteúdo consiste em: o professor apresenta os tipos de gráficos e em seguida, faz exercícios sobre a interpretação de gráficos.

Com a realização de uma atividade investigativa para o ensino de gráficos, percebeu-se uma motivação maior por parte dos alunos para a realização do trabalho e conseqüentemente sua participação no desenvolvimento das atividades.

A seguir, iremos expor os resultados e discussões de acordo com cada etapa da sequência didática.

Inicialmente percebemos que os alunos demoraram a entender a proposta do trabalho, pois ainda é forte o pensamento de que matemática são números e cálculos e o fato de pensar em perguntas e ter que escrevê-las sem necessariamente existir números e operações, foge do que os alunos entendem por matemática.

Na primeira etapa, evidenciamos uma das principais etapas da tarefa investigativa no qual o problema ou questão a ser pesquisada faça sentido para o aluno. Por isso, as perguntas foram elaboradas livremente pelos alunos. Pontuamos que as perguntas foram simples, de acordo com a faixa etária da turma, como por exemplo, “qual a comida favorita?”, “qual o estilo musical predileto?”, “qual o meio de transporte que você utiliza para ir a escola?”, “qual a sua cor favorita?”, “qual o seu superherói favorito?”, “qual o seu time favorito?” e outros.

A respeito dessa motivação ao elaborar as perguntas, Lewin e Lomascólo (1998) apontam que:

A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realiza-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório ‘projetos de investigação’, favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes tais como

curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas afirmações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais.

Dessa forma, elucidamos a 2ª etapa da sequência didática, no qual a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos. Tendo em vista que, os alunos precisam abordar alunos da turma escolhida por eles para coletar os dados, assim trabalhando competências e habilidades de comunicação que dificilmente são abordados nas aulas de matemática, mas que através da tarefa investigativa é possível, pois aqui o aluno vai ao encontro do outro, esse ato de pensar faz com que o aluno comece a desenvolver sua autonomia.

Pontuamos também a escolha da coleta de dados das equipes que foram de forma diferenciada, no qual alguns grupos perguntaram de forma individual e outros fizeram a pergunta a grupos de alunos da turma escolhida para a pesquisa, segundo os alunos a estratégia foi adotada pensando na economia de tempo nessa etapa para ser gasto na etapa da construção dos gráficos.

Na 3ª etapa os alunos partiram para a análise dos dados coletados e construção dos gráficos, aqui percebemos a necessidade de uma participação maior do professor enquanto orientador do processo, pois quando os alunos escolheram o gráfico de setores, mais conhecido como de pizza, cada grupo adotou uma estratégia diferente na qual julgamos importante elucidar.



**Figura 1** – Alunos construindo gráficos  
**Fonte:** Santos (2018)

A equipe A, para construir o gráfico de setores decidiu dividir o círculo em partes iguais de acordo com o total de alunos entrevistados e depois pintar de cada cor a quantidade escolhida para cada resposta. A equipe B, decidiu calcular a porcentagem de cada alternativa da pergunta para fazer o gráfico de setores. Já a equipe C, apenas dividiu proporcionalmente a

quantidade de resposta para cada parte do círculo do gráfico, sem nenhum critério matemático.

Dessa forma, nessa etapa percebemos que trabalhar com tarefa investigativa o professor deve assumir o papel de orientador, pois durante o processo podem surgir situações inesperadas e os alunos podem mobilizar outros conteúdos já estudados ou não pela turma, abrindo oportunidade para que o professor aborde ou revise o conteúdo necessário para o aluno.

Na etapa de socialização, no qual caracteriza a culminância de nossa proposta, os alunos apresentaram os resultados da investigação para a comunidade escolar em forma de espaço colaborativo em sala de aula. Segundo relato dos professores que foram prestigiar a exposição dos gráficos, eles elucidaram a clareza e a segurança dos alunos ao explicarem os gráficos, do que se tratavam e todo o processo de construção. Ora, isso se justifica pelo fato do aluno ter sido o protagonista de todo o processo e ser o construtor do conhecimento em questão.



**Figura 2** – Socialização dos gráficos e dos resultados  
**Fonte:** Santos (2018)

Afim, de evidenciar a aprendizagem dos alunos no que tange a interpretação de dados, pedimos para que os alunos fizessem um pequeno texto explicando os dados coletados. Portanto, estaríamos trabalhando novamente além da matemática do tratamento da informação, mas também a escrita na língua natural dos alunos.

Sinalizamos por fim que apenas uma equipe optou por construir os gráficos de forma digital com o auxílio do Excel, por se considerarem aptos para o manuseio do software e também por exigir menos tempo para a elaboração do material para exposição. Como essa ideia surgiu apenas dessa equipe, permitimos que assim fosse feito, pensando em valorizar a autonomia e criatividade dos alunos em todo o seu potencial.

## **5 CONCLUSÃO**



Os gráficos estão presentes no cotidiano dos alunos em diferentes formatos, assim é um conteúdo matemática conhecido pelos alunos de toda série, mesmo não sendo em sua totalidade. Os gráficos é uma importante ferramenta para sistematização de dados e o tratamento da informação contempla no 6º ano do ensino fundamental o exercício de compreender os tipos de gráficos e a interpretação dos mesmos.

No que tange a aprendizagem dos alunos, a tarefa investigativa garantiu a aprendizagem dos tipos de gráficos, da construção de gráficos e também a interpretação de dados contidos em uma representação gráfica. Além disso, conseguimos trabalhar atitudes cidadãs nos alunos, como o trabalho em equipe, liderança, comunicação e outros.

Ao que se refere a prática pedagógica como professor verificamos que uma tarefa investigativa permite ao professor um trabalho interdisciplinar no qual ele pode e deve transitar em outras áreas do conhecimento, com o objetivo de possibilitar aos alunos o amadurecimento da autonomia, criticidade e interpretação.

Pontuamos ainda que as dificuldades inerentes a tarefa investigativa, estão na quantidade de alunos que as turmas possuem, pois mesmo a tarefa sendo desenvolvida em grupo, é difícil para o professor acompanhar o desenvolvimento do trabalho de todas as equipes. Por isso, é necessário um bom planejamento da tarefa por parte do professor para tentar minimizar os imprevistos que possam surgir durante a realização da tarefa proposta, sem perder o objetivo da tarefa em questão.

Dessa forma, a tarefa investigativa garante um processo de ensino e aprendizagem dinâmico no qual o aluno é tido como o protagonista desse processo e responsável pela construção de seu conhecimento e ao professor cabe o papel de orientador desse processo propiciando que as estratégias adotadas pelos alunos os levem a atingir os objetivos propostos. Salientamos que a tomada de estratégias é sempre realizada pelos alunos, tendo a intervenção do professor apenas quando necessário.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** /Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília : MEC /SEF, 1989.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** /Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília : MEC /SEF, 1997.

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

Castro, J. F. (2004). **Um estudo sobre a própria prática em um contexto de aulas investigativas de Matemática**. 197 p. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática). Campinas: FE/Unicamp.

CAZORLA, I. M.; COUTINHO, C. de Q. e S. ; FERREIRA, A. C. ; LOPES, C. A. E. . Estatística e probabilidade na formação social do aluno da escola básica brasileira. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2004, Recife. **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2004.

LEWIN, A. M. F. e LOMASCOLO, T. M. M. **La metodología científica em la construccion de conocimientos**. *Enseñanza de las ciencias*, 20 (2), p. 147-1510, 1998.

PONTE, J.P. (2003). **Investigar, Ensinar e Aprender**. *Actas do ProfMat*, (CD-ROOM, p. 25-39). Lisboa: APM.

PONTE, J. P.; Brocado, J. & Oliveira, H. (2003). **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 149p.

RICHARDSON, Roberto Jarry ... (et al). **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

## A LUDICIDADE NO ENSINO DA GEOMETRIA NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lúcia Helena Soares de Oliveira <sup>a</sup>, Eraldo Gonçalves Rocha César Junior <sup>b</sup>, Fabiele Santos Rodrigues<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Práxis.

Formação de Professor.

Ensino de Ciências.

**E-mail:**

<sup>a</sup> oliveiralucia63@hotmail.com

<sup>b</sup> eraldogoncalvesj@gmail.com

<sup>c</sup> fabielly\_santos@hotmail.com

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O presente trabalho é resultado de pesquisa objetivando investigar qual método seria mais eficiente para a aprendizagem dos conceitos de espaço e forma no Ensino Fundamental. Para o desenvolvimento da investigação e visando a articulação teórico-metodológica optou-se por trabalhar a pesquisa numa abordagem de métodos mistos em que houve uma triangulação concomitante dos dados. Os participantes foram 215 alunos e 06 professores do 5º ano de uma Escola Municipal localizada na cidade de Manaus no Estado do Amazonas. Encontrou-se, que o Método Lúdico conseguiu atingir os objetivos curriculares de ensino com o uso dos cinco jogos elaborados especificamente para este trabalho contribuindo significativamente no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de geometria indicados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN para o 5º ano do Ensino Fundamental.

## 1 INTRODUÇÃO

Quando se tem oportunidade de acompanhar o processo de ensino-aprendizagem nos espaços formais de ensino observa-se ainda uma prática mecanizada e descontextualizada do próprio cotidiano escolar. E quando surgem questionamentos sobre o ato de ensinar, a frequente argumentação dentre as inúmeras que são elencadas é que as salas de aula estão lotadas e que os alunos têm dificuldade ou não querem aprender. Essas argumentações não deixam de ser importantes, porém, quando se discute essas inquietações encontra-se que “a reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo” (FREIRE, 1996, p.24).

Refletir sobre o cotidiano escolar é justamente pensar em alternativas possíveis que venham diminuir o ativismo impregnado na rotina como maneira de controle dos alunos. É importante quando o educador caminha no processo de reflexão e entende que nem sempre os resultados são de responsabilidade do outro, mas que todos os envolvidos são atores nesse

processo, até porque, o cotidiano escolar precisa ser discutido para que as mudanças significativas se efetivem e o processo de ensino e aprendizagem venha a ser menos conflitante entre os pares.

Campos (2007) diz que “o homem é a única criatura que precisa ser educada”. É interessante pensar que de todos os seres vivos o ser humano é um dos seres dependente de outro ser para se constituir sujeito. E que até poder refletir e se fazer ouvir demanda todo um processo de dependência que o fará pensar e transformar ou só apenas reproduzir. Claro, que se compreende que o ser humano é bem complexo e que o sujeito construído pode não ser apenas reprodutor.

No entanto, para que aconteça uma apropriação pedagógica que corresponda à necessidade de ensino-aprendizagem nos espaços da sala de aula, a ruptura com o determinismo formal precisa acontecer. Ou seja, talvez em algumas situações o professor precise aprender novamente a ensinar se assim for preciso. O educador deve entender a prática pedagógica como um processo em constante construção e essa construção exige disposição, determinação e aceitação da necessidade de mudança e de renovação de sua prática (SOUZA NETO, 2005).

O ensino nos espaços educativos deve ser uma prática planejada pedagogicamente, com uma mediação fazendo relação entre a ciência do cotidiano e a ciência científica. Todavia, se o educador percebe que seu trabalho com o ensino não está alcançando o aluno, pois o ato de ensinar pode não ser o mesmo ato de aprender do aluno. O educador deve então analisar que ferramentas poderiam ser utilizadas além das que já utiliza e quais poderiam ser modificadas num processo de repensar a prática buscando a efetividade nesse processo (HAIDT, 2003).

Acredita-se que a busca de novas ferramentas depende em parte do conhecimento que o educador tem. Por exemplo, Oliveira (2006), em uma turma de segundo ano do segundo ciclo de uma escola Municipal na cidade de Manaus, desenvolveu uma metodologia lúdica estimulando a habilidade lógico-matemática. A turma onde os jogos foram usados tinham 36 alunos. Desses 36 alunos, somente 4 reconheciam as letras do alfabeto, diferenciando-as de desenhos e outros sinais gráficos. Enquanto que o restante dos alunos só sabia identificar o valor sonoro das partes iniciais ou finais de palavras (algumas letras ou sílabas), para adivinhar e ler o restante da palavra. No entanto, ao usar recursos como jogo da memória e jogo de mosaico, a aprendizagem dos alunos foi estimulada, pois, dos 36 alunos, 30 aprenderam a ler e produzir pequenos textos.

É interessante refletir que conflitos como esse de Oliveira (2006) são constantes nos espaços educativos. Os professores têm que lidar com baixo rendimento na aprendizagem dos alunos e muitos desses alunos ainda se encontram acima da idade série estabelecidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação. E como se não bastassem os desníveis referentes à aprendizagem, ainda enfrentam a falta de recursos materiais para uma mediação efetiva (LUCKESI, 2005).

Mesmo com problemas como esses o educador precisa ver o aluno como aquele que aprende. Como um aprendiz no processo, não como mero observador, mas como sujeito que constrói e transforma o que aprendeu. Ao refletir sobre a educação dialética Freire diz que:

A educação pode fazer das pessoas donas da história ou acomodá-las ao mundo como um animal. A educação que apenas *deposita* conhecimentos no aluno (que Freire chamava de *educação bancária*) é *monológica*, ou seja, unidirecional, do professor para o aluno. Isto pode conduzir à opressão, porque nela os estudantes se tornam objetos e não sujeitos da aprendizagem (CAMPOS, 2007, p.11).

Pensa-se então que o processo dialético entre professor e aluno é justamente fazer os sujeitos da aprendizagem, como um processo de troca (CAMPOS, 2007). Segundo Freire (1996) falar com o aluno é diferente do falar para o aluno. Quando como educador percebe-se que o aluno está numa situação não muito privilegiada, pois precisa apreender o conhecimento e nessa apreensão se torna dependente, pode-se dizer que o processo de humanização da educação teve início. No entanto, a humanização da prática educativa ainda necessita da atitude de mudança, do educador e do aluno, para que o conhecimento seja contextualizado e tenha significado para àqueles que estão nesse processo, mesmo porque “ensinar e aprender são como duas faces de uma mesma moeda” (HAIDT, 2003). Portanto, o estudo da dinâmica do processo do ensino-aprendizagem é essencial para que se considere não a passividade, mas sim a atividade dos sujeitos que o constroem.

### **O Lúdico no Ensino de Ciências**

A Ludicidade segundo os pressupostos já discutidos faz-se um suporte na prática educativa em diversas áreas do Ensino. Pesquisas realizadas no Ensino de Ciências contrapõem a realidade educativa de que fazer ciência depende de muitos fatores e que esses fatores independem do fazer do professor. Como por exemplo, no ensino de conteúdos de biologia, sucatas e brinquedos foi um dos recursos usados (DAL-FARRA, 2004).

Este processo integra a mobilização de diferentes habilidades, e tem como ponto importante também, o fato dos próprios alunos poderem trazer materiais diversos que eles mesmos possuem. Além disso, o envolvimento com a construção de cadeias alimentares pode ser realizado em interessante processo de aprendizagem significativa. Nesta ótica, o que mais influencia o processo de aprendizagem é o que o aluno já sabe, sendo o papel principal do professor identificar isso e proporcionar procedimentos que se tornem claros e disponíveis para o aluno, como se fosse uma âncora para facilitar a aquisição de novas ideias e conceitos ( p.2).

Contextualizar um ensino não depende do nível cognitivo do aluno, mas sim da proposta do educador em transpor os saberes comuns para saberes científico. Bachelard (1996, p.09) diz que “*diante do real, aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber*” e ainda “*a ciência, tanto por sua necessidade de coroamento como principio, opõe-se absolutamente à opinião*”. Saber mediar o ensino sem estar aprisionado pelo determinismo formal é uma forma de se opor a opinião da dependência no processo educativo, como por exemplo, usar o jogo como objeto de aprendizagem na interação dos conteúdos ajuda a desenvolver o senso crítico sem precisar alardear que está fazendo isso (BERTOLETTI-DE-MARCHI E SILVA, 2004).

Colom (2004, p. 19) ao falar da (des)construção do conhecimento pedagógico diz que “*o processo criador da ciência se inicia com o reconhecimento de problemas e culmina com a construção de teorias*”. Reconhecer que a apropriação do saber depende não só do desenvolvimento cognitivo, mas que a interação faz parte desse processo é relevante no ato de ensinar. Mesmo porque, o uso do jogo na interação dos conteúdos, independentemente da área científica pode servir como recurso avaliativo que ajuda a desmitificar a imagem do professor autoritário (OLIVEIRA & MENEZES, 2010).

Carraher (2003, p.15) diz que “*tanto os textos quanto os exercícios tradicionais sobrecarregam a memória do aluno*”. Ressalta-se, no entanto, que qualquer outro recurso, por mais lúdico que seja se for usado de maneira ativista pode também se tornar insatisfatório como recurso mediador.

## **2 METODOLOGIA**

Quanto à perspectiva metodológica, a investigação se baseou numa abordagem de métodos mistos em que houve uma triangulação concomitante, tanto na coleta como na análise dos dados. Esse itinerário foi legitimado através de técnicas de observação e entrevista e uso de prétest e póstest, bem como o desenvolvimento de um kit de jogos elaborados especificamente para este trabalho.

A pesquisa se realizou em uma Escola da rede Municipal de Ensino da Cidade de Manaus/Am, com 6 professores e 215 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. O ensino pelo Método Lúdico dos conceitos de geometria no 5º ano do Ensino Fundamental foi mais eficiente, visto que, os resultados foram estatisticamente significantes.

Os dados foram coletados de maneira simultânea e a análise considerou os pontos fortes das duas abordagens. Para a análise quantitativa foram usados programas estatísticos padrão Excel (no Windows) e Pacote Estatístico para as Ciências Sociais (SPSS por suas siglas em Inglês) e para a parte qualitativa foram usados os delineamentos por categoria considerando o modelo teórico que fundamentou esse estudo.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 O aprendizado de conceitos de geometria no 5º ano do ensino fundamental.***

Para se determinar se houve ou não diferenças no aprendizado dos conceitos de geometria de espaço e forma entre os três grupos pesquisados foi realizada uma Análise de Variância (ANOVA) seguida do post hoc de pares de Scheffe com os resultados do pós-test. Foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa no aprendizado entre os três grupos  $F(2,125)= 32,69$ ,  $p=0,000$ ; a qual mostrou que o G2 obteve uma nota significativamente superior ( $x= 8,06$ ) aos grupos G1 ( $x = 5,62$ ) e G3 ( $x = 5,31$ ).

234

Os grupos G1 e G3 não foram estatisticamente diferentes entre eles. Isto indica que o Método Lúdico (G2) foi melhor Método de ensino de Conceitos de Geometria do que o Método Tradicional (G1 e G3). Desta maneira, a hipótese nula foi rejeitada. Os ganhos no aprendizado dos alunos observados pelo pré-test e pós-test indicaram que o Método Lúdico foi o mais efetivo no ensino de conceitos de geometria.

A análise dos dados também indicou que os grupos G1 e G3 obtiveram resultados significativamente diferentes no pré-test (5,33 e 4,22), o que mostra que esses dois grupos inicialmente tinham um nível de conhecimento sobre os conceitos de geometria diferente, sendo que o G1 demonstrou um nível superior aos demais. No pré-test o G2 (4,73) não foi significativamente diferente dos G1 e G3, o que significa que era semelhante em conhecimentos a qualquer um dos grupos.

Ao se observar o perfil dos alunos no G1, que obtiveram a média mais alta no pré-test, encontrou-se que 21 (87%) deles eram repetentes. Pode-se especular que a média do pré-test obtida do grupo G1 ( $x = 5,33$ ) em comparação com os outros dois G2 ( $x = 4,73$ ) e G3 ( $x = 4,22$ ) foi um reflexo da exposição aos conteúdos no passado pelos alunos desse grupo.

Também poderia ser resultado desses alunos terem estudado o tema da geometria na semana anterior a aplicação do pré-test, constatado pelo fato de os alunos terem mostrado para a pesquisadora um exercício de estudo passado para eles pela sua professora. Porém, as notas foram em média abaixo do esperado e observando pelo lado negativo, estas crianças também não conseguiram notas significativas no pós-test, sugerindo que o método de ensino tradicional do qual participaram não ensinou os conceitos de geometria que seria esperado para eles conhecerem no final do 5º ano segundo os PCN.

Resume-se que o Método Lúdico (G2) foi melhor para ensinar conceitos de geometria do que o Método Tradicional (G1 e G3). Embora grupos do Método Tradicional tenham ensinado os conceitos de geometria usando o livro didático, exercícios no caderno e uso do quadro branco, a assimilação desses conceitos pelos alunos não foi demonstrada no post-test em comparação com o G2 que usou os 05 jogos elaborados na presente pesquisa para o ensino dos conceitos de geometria.

Segundo alguns autores (por exemplo, CEDRO & ROSA, 2010; RODRIGUES, KRÜGER E SOARES, 2010; SERRETINO E RIVERA, 2009; NOGUEIRA E BARBOSA, 2008), o Método Tradicional na prática educativa persiste em manter o pensamento de caráter classificador, catalisador e insuficiente para a assimilação da ciência e para uma relação criativa na prática educativa. Espera-se que tanto os alunos do Método Lúdico (G2), quanto os alunos do Método Tradicional (G1, G3) tenham o mesmo acesso ao conhecimento dos conceitos de geometria, pois os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam quais os conteúdos de geometria que no 5º ano servirão de base para que esses alunos possam se apropriar de conceitos mais complexos nas séries posteriores. Isto quer dizer que o esperado é que o aluno do 5º ano encerre o ano letivo levando consigo o conhecimento planejado nos Parâmetros Curriculares Nacionais. No entanto, essa apropriação dos conteúdos de geometria relacionada ao espaço e forma mostrou-se não muito efetiva nos grupos G1 e G3. Pode-se supor que os professores destas turmas sejam cientes da obrigatoriedade desses conteúdos para a vida escolar dos seus alunos, no entanto, o método aplicado na sala de aula, Método Tradicional, mostrou pouca efetividade para o ensino desses conceitos.

Valente (2000) em sua pesquisa relata a experiência dos alunos num curso de pós-graduação e o mal-estar no uso do conhecimento matemático. O grupo de alunos dessa pesquisa, conforme relata Valente demonstrou apreensão e sentimento de derrota por não dominarem certos conteúdos básicos da matemática. Conteúdos que não foram assimilados por eles, não por dificuldade cognitiva, mas por conta do método empregado na prática de ensino desses conteúdos.



Ao se refletir sobre o reportado por Valente, pergunta-se se esses participantes da pesquisa do autor quando estudavam o 5º ano teriam sido semelhantes aos participantes desta? Dito de outro modo será que estes, não conseguiram adquirir os conhecimentos de geometria, exigidos pelo currículo nacional, sentirão no futuro aquele mal estar em relação aos conhecimentos matemáticos? Isto é especialmente relevante porque a aversão pela matemática no ensino básico também já tem sido documentada (SERRETINO e RIVERA, 2009). Serretino e Rivera (2009) dizem que a matemática “se imparte en la Educación Básica sin referencia alguna a los conocimientos previos de los alumnos, de forma descontextualizada y mecánica, produciendo, en la mayoría de los casos, aversión y rechazo hacia la misma”. A ruptura dessa aversão no ensino de matemática parece não depender da vontade do aluno segundo os estudos apontados, e sim da aplicação de recursos por parte do professor para fazer do ato de aprender uma extensão do ato de ensinar. Nogueira e Barbosa (2008) em seu estudo sobre a criança e o número no cotidiano e na escola dizem que na prática do ensino a contextualização do saber do aluno é significativa para a diminuição da aversão aos conteúdos de matemática.

A aprendizagem se insere num processo mais amplo que o espaço escolar, o que não minimiza o papel da escola na construção do conhecimento, mas revela a necessidade de compreendermos melhor o que as crianças nos “dizem” e sobre como ocorre o processo de aprendizagem, além de contribuir para que lancemos “novos olhares” para o que de fato devemos priorizar no processo de ensinar/aprender matemática (p.141)

Nesse olhar do que é significativo na ação do ensino vale a autoavaliação da prática. Saber ensinar é saber contextualizar conhecimentos, é saber aprender. E esse saber aprender depende do compromisso do educador de que os alunos que estão sobre os seus cuidados, cumprem etapas que ele não poderá acompanhar todo tempo. Por isso é necessário que o professor instigue o potencial do aluno deixando sua marca como educador.

Os achados referentes ao ensino dos conceitos de Geometria pelo Método Lúdico (G2) observados nesta pesquisa indicaram uma efetividade significativa. Esse resultado levou a pensar que a mudança de um cenário desanimador para um cenário mais animador na aprendizagem da matemática depende de práticas educativas desconstituídas da mesmice das aulas expositivas, repetitivas e monótonas. E que essas práticas podem constituir aulas que incidam em plausível condição de tornar menos árdua a tarefa de ensinar e o processo de aprender.

## 4 CONCLUSÃO

Como se vê, a prática educativa pode criar possibilidades de relações para o ensino da ciência. Todavia, acredita-se que o grande mérito na relação ensino-aprendizagem ainda fica por conta do educador, pois é ele que vislumbra o caminho da aprendizagem antes mesmo do aluno.

Portanto, as constatações que se faz não revelam novidades, no entanto, exigem uma mudança de postura frente aos processos de ensino e de aprendizagem, sendo necessário investigar sobre como o aluno aprende determinado conteúdo, analisar suas dificuldades e consultar quais são as suas necessidades sintonizando o conteúdo com a prática.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. **A formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BERTOLETTI-DE-MARCHI, Ana Carolina; SILVA, Flávia Biondoda. **O Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem no Museu Zoológico Augusto Ruschi**. Revista Novas Tecnologias na Educação. V.2, n° 2, Novembro, 2004. Disponível em: [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br), acesso em: 14.08.2010, as 14 h.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

237

CAMPOS, Judas Tadeu de. **Paulo Freire e as Novas Tendências da Educação**. Revista E-Curriculum. São Paulo. V 3, n.1, dez. 2007. [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br), acesso em: 14.08.2010, as 16 h.

COLOM. Antoni J. **A (des)construção do conhecimento pedagógico**: Novas perspectivas para a educação. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DAL-FARRA, R. A; ACUNHA, Vitor Hugo Araújo. **Cadeia e Teia Alimentar no Ensino de Ciências para Estudantes de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Disponível em: [www.ufrgs.edu.br](http://www.ufrgs.edu.br), acesso em 20.03.2010, as 19 h.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências**: Introdução a Filosofia e à Ética das Ciências. São Paulo: Unesp, 1995.

\_\_\_\_\_. **Crise no ensino de ciências?** Revista Investigação em Ensino de ciências. V. 8, p.102-123, 2003. [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br), acesso em: 08.02.2011, as 12 h.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Haidt, R. C. C. **Curso de didática geral**. 7 ed. São Paulo: ática, 2003.

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](http://www.capes.org.br). Acesso em: 18.08.2010, as 18 h.

KUHN. T.A. **A estrutura das revoluções científicas.** 6 ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.

LAKATOS, I. **La metodologia de los programas de investigacion científica.** Madrid: Alianza, 1982.

LUCKESI, Cipriano. **Avaliação da Aprendizagem escolar.** 17 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MAIA, Poliana Flávia; JUSTI, Rosária. **Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise da coerência.** Artigo. Ciênc. educ. (Bauru) vol.14 no.3 Bauru 2008. Disponível em: [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br). Acesso em: 18.08.2010, as 18h.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A.S.L. **Uma reflexão sobre o ensino de ciencias no nivel fundamental da educação.** Revista Ciencia& Ensino. V.2, n.2. junho, 2008. Disponível em: [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br), acesso: 21.08.2010, as 20h.

MIRANDA, A.C.B; JÓFILI, Z.M.S.; LEÃO, A.M.A.C; LINS, M. **Alfabetização Ecológica e Formação de Conceitos na Educação Infantil por meio de atividades lúdicas.** Revista Investigação em Ensino de Ciências. V. 15, p.181-200, 2010. Disponível em: [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br), acesso em 21.08.2010.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área.** Revista Investigação em ensino de ciências. V.7, p.7-29, 2002. [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br), acesso em: 03.02.2011, as 14 h.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: Para onde vamos?** Artigo. Investigação em ensino de ciências. V.1, p. 20-39, 1996. Disponível em: [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br) acesso em: 20.03.2011.

NARDI, Roberto. **Ensino de ciências e matemática I: temas sobre a formação de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

OLIVEIRA, L. H. S. de. **Estimulando a Inteligência Lógico-Matemática através de experiências Lúdicas nas 2ª séries do 2º ciclo.** Monografia. Manaus/AM: UEA, 2006.

OLIVEIRA, S.N.; LIMA, A.C; MENEZES, A.P.S. **A utilização dos jogos de trilha como instrumento facilitador no ensino sobre o sistema genital humano, com alunos do 8º ano.** Revista Eletrônica Areté- Revista Amazônica de Ensino de Ciências. Manaus, v.3, n.5, 66-79, jan-jul.2010. Disponível em: [www.uea.edu.br](http://www.uea.edu.br). Acesso em 17/08/2010 as 20 h.

RAMOS, P.; STRUCHINER, M. **Concepções de Educação em pesquisas sobre materiais informatizados para o ensino de ciências e de saúde.** Revista Ciência & Educação. V. 15, n. 3, Bauru, 2009. Disponível em: [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br), acesso em: 21.08.2010. as 20h.

RODRIGUES, Carla Gonçalves; KRÜGER, Verno; SOARES, Alessandro Cury. **Uma Hipótese Curricular para a Formação Continuada de Professores de Ciências e de**

**Matemática.Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 415-426, 2010. Disponível em :[www.capes.org.br](http://www.capes.org.br), acesso em: 27.11.2010.

SOUZA NETO, Manoel Fernandes de. **O ofício, A oficina e a Profissão**: Reflexões sobre o lugar social do professor. CAD. Cedes. Campinas, v. 25, n.66 maio/ago.2005.

SCARINI, Anne L; PACCA, Jesuína L. A. O Professor de Física em sala de aula: Um instrumento para caracterizar sua atuação. Artigo. *Investigação em Ensino de Ciências*, V. 14, p. 457-477, 2009.

VILLANI, A.; PACCA, J.L.A. **Construtivismo, Conhecimento Científico e Habilidade Didática no Ensino de Ciências**. Artigo. *Revista da Faculdade de Educação*. V.23, n. 1-2. São Paulo. Jan-dez, 1997. Disponível em: [www.capes.org.br](http://www.capes.org.br). Acesso em 18.08.10, as 20 h.

## METODOLOGIA STEAM: PERSPECTIVAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Derlei Maria Correa de Macedo Dantas<sup>a</sup>, Bruna Regina Macedo Dantas<sup>b</sup>, Isabel do Socorro Lobato Beltrão<sup>c</sup>, Cláudio Barros Vitor

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Palavra 1; Formação de professores

Palavra 2; Aprendizagem

Palavra 3. STEAM

**E-mail:**

<sup>a</sup> [derleimacedo@hotmail.com](mailto:derleimacedo@hotmail.com)

<sup>b</sup> [brunamacedodaantas@hotmail.com](mailto:brunamacedodaantas@hotmail.com)

<sup>c</sup> [ysabelobato@hotmail.com](mailto:ysabelobato@hotmail.com)

[cvitor77@bol.com.br](mailto:cvitor77@bol.com.br)

**Eixo Temático:**

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Este artigo refere-se a metodologia STEAM e as perspectivas na formação de professores e, sua relevância para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. O presente artigo foi desenvolvido baseado no Estado da Artes e pesquisas bibliográficas em relação a utilização do método na Ciência, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática. A partir das análises realizadas considera-se que a formação de professores é fundamental para preencher as lacunas em relação as novas metodologias. A metodologia STEAM busca estimular os alunos e desenvolver habilidades de forma mais interativa, prática e autônoma. A formação de professores possibilita obter novos conhecimentos essenciais para a aplicabilidade de novas metodologias.

## 1 INTRODUÇÃO

A metodologia STEAM, contempla conhecimentos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. A sigla STEAM oriunda do inglês para as disciplinas Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics é vista como uma metodologia incorporada e baseada em projetos. Um dos objetivos é formar alunos com diversos conhecimentos e prepará-los para os diversos conteúdos abordados em sala de aula.

A finalidade da metodologia STEAM é desenvolver e integrar essas disciplinas de maneira estruturada, inovando e possibilitando alternativa de acordo com as experiências do aluno. A partir das experiências os alunos são levados a interpretações e reflexões. Existe estratégias que facilitam o aprendizado. O professor poderá incluir desde brincadeiras ou elaboração de projetos. As ferramentas para a construção de novas metodologias contribuiram para um aprendizado mais dinâmico.

O importante é que o aluno se sinta capaz de realizar as atividades, para isso, o professor deve incitar o aluno a realizar suas próprias conclusões. O docente frente a essa metodologia necessita dispor de material e orientar os alunos durante esse processo de aprendizagem.

Tendo em vista que a metodologia STEAM contribui com o aprendizado do aluno, o objetivo desse artigo centra-se nas perspectivas da formação de professores para a qualidade de ensino.

A metodologia STEAM possibilita diversas habilidades e os professores necessitam de aperfeiçoamento e conhecimento para sua aplicabilidade. Dessa forma, a formação de professores é importante para familiarizar os docentes em relação a teoria e a prática. Valorizar novas formas de ensino é fundamental para a atuação do docente. Em se tratando da atuação do professor em sala de aula, nos remetemos a fala de Shulman (apud BRANSFORD, 2007), onde salienta que o docente necessita possuir conhecimento para ministrar as disciplinas específicas. E, ainda apresenta diferenças entre modalidades de conhecimento: um relaciona-se ao conhecimento pedagógico e o outro ao conhecimento dos métodos de ensinar genéricos. Ele ainda ressalta que a experiência que o professor traz permite que conheça sua disciplina, saiba quais tarefas deve direcionar em sala de aula e, ainda, que oriente nas avaliações que fornecerão a mensuração em relação ao progresso dos alunos. Em suma, existe uma interação entre o conhecimento da disciplina e o conhecimento da pedagogia. É necessário lembrar, entretanto, que apenas o conhecimento da estrutura da disciplina não é suficiente para nortear o docente.

Partindo dessa premissa, procurou-se estabelecer relações mais estreitas entre os conteúdos abordados na metodologia STEAM e o desenvolvimento profissional.

A relação da aprendizagem com a prática pedagógica não é um processo fácil, porém, este é um processo que exige todo um conhecimento por parte dos professores. Entretanto, não é algo simples, pois, existem diversas variáveis que devem ser levadas em consideração no processo de ensinar e aprender. Entre as variáveis podemos citar o aluno, o docente, a estrutura curricular, a metodologia e os recursos utilizados para facilitar a compreensão dos alunos. Apesar disso, a reflexão do professor deve pautar-se ainda em relação ao processo de ensino e aprendizagem e não somente a aprendizagem apresentada pelo aluno. Sendo assim, a formação dos professores em relação a metodologia STEAM é fundamental para a atuação em sala de aula, nas estratégias utilizadas e nas práticas adotadas para contribuir com a interdisciplinaridade dos conteúdos abordados nas diversas disciplinas e assim, desenvolver habilidades e capacidade de resolução de problemas.

## **As concepções a respeito da Metodologia STEAM**

Ao realizarmos o Estado da Arte sobre as concepções a respeito da metodologia STEAM nos possibilita uma melhor compreensão sobre sua utilização em sala de aula como estratégia de ensino. No artigo intitulado “compreendendo as concepções de professores sobre o steam e as suas transformações na construção de um currículo globalizador para o ensino médio” das autoras Mariana Peão Lorenzin e Alessandra Fernandes Bizerra ao comentar sobre o Ensino de Ciências nos apresenta como sendo “tradicionalmente estruturado pela relação entre os processos científicos e a produção da Ciência, com ênfase nos produtos e resultados que, apenas, descrevem a realidade em caminhos previamente estabelecidos (CAMILLO; MATTOS, 2014)”.

A metodologia STEAM tornou-se uma ferramenta tão importante que partindo da importância das disciplinas de Artes no aprendizado, foi incorporada a metodologia conforme consta no artigo. As autoras nos trazem o seguinte posicionamento em relação a Artes. “Buscando a ampliação das formas de percepção do mundo, a integração das Artes ao STEM é proposta como uma forma de transformar o currículo pela complementaridade entre a visão subjetiva apresentada pelas Artes e as explicações objetivas das Ciências”. “A superação da oposição histórica entre ciências e artes contribuiria, nesta perspectiva, para a tomada de decisões reflexivas, buscando a criação de novas produções culturais (SOUSA; PILECKI, 2013). Ao reconhecer a importância e incorporar as Artes e o Design na organização das atividades de ensino, a proposta STEM recebe o “A” e, passa a ser reconhecida como STEAM. Impulsionado pelos conhecimentos das Artes e promovida em torno de uma questão essencial conectada à realidade por meio de práticas criativas e reflexivas, o STEAM apresenta uma proposta de ensino em que não há sentido alinhar conceitos em metas específicas de uma única disciplina (RILEY, 2014). Embora não se trate de uma ideia nova, as limitações e as diferentes interpretações sobre a integração de conceitos no contexto da Educação podem representar uma das razões pela qual essa prática, de fato, não ocorra com maior prevalência na escola (RILEY,2012). Dessa forma, por envolver mudanças na concepção do currículo da área de Ciências, compreender o sentido e o significado dado pelos professores ao ensino pautado em projetos e, em particular, ao STEAM é fundamental para a sua implementação na educação básica e, por isso, merece suporte teórico robusto para análise das tensões e contradições emergentes”.

Elas ainda ressaltam que “o Ensino de Ciências mantém conhecimento estático, estrutural, ordenável em uma sequência rígida e organizada por matérias e disciplinas (HERNANDEZ; VENTURA, 1998)”.

Apesar dessas premissas segundo as autoras na ideia de Zababa (2009), “embora tal fragmentação possibilite a organização da realidade, partir de princípios descontextualizados, gerais e totalizadores sobre os processos de ensino e aprendizagem, pode conduzir a uma visão “simplificadora e reducionista das múltiplas dimensões que intervêm nas situações educativas” (ZABALA, 2009).

Desse ponto de vista o conteúdo científico na elaboração de currículos escolares é mais valorizados.

Percebemos a importância da reorganização por parte do ensino. Nesse momento, a metodologia STEAM pode ser introduzida no currículo e contribuir com o aprendizado ao abordar os conteúdos de Ensino de Ciências.

As autoras apresentam o método STEAM como uma proposta de organização do ensino de Ciências por projetos. Segundo utilizada para a melhoria no ensino de Ciências e Matemática e contribuir com o interesse dos alunos em carreiras nas áreas de Tecnologia e Engenharia. Por isso, o STEAM foi indicado pela Academia Nacional de Ciências, Engenharia e Medicina dos Estados Unidos como uma proposta de ensino globalizador. Conforme Sousa e Pilecki (2013), o STEAM é fundamentado em projetos e, através da proposição de problemas. Ele ainda procura articular e utilizar os conhecimentos das disciplinas escolares a fim de que, juntos à estrutura de conhecimento do indivíduo, favoreça situações concretas do seu cotidiano.

Desse modo, nos remetemos ao artigo intitulado “as metodologias de ensino, a formação de professores e o processo de aprendizagem” de Alexandra Ferronato Beatrice e Arieli Bau. O artigo nos traz a importância da formação do professor implicando na prática pedagógica, nos conteúdos ministrados em sala de aula, no ensino e aprendizagem e principalmente como um processo importante e contínuo. A formação do professor está em evidência e constante investigação educativa.

Nesse sentido, nas pesquisas encontramos a posição de Nóvoa (2009) que esclarece que a formação de professores precisa estar presente na profissão, fazer parte da cultura profissional, permitindo aos professores com mais experiências um direcionamento na formação dos alunos. Em se tratando de Imbernón (2010), as autoras colocaram o seguinte posicionamento.



A formação continuada dos professores está além das atualizações científicas, didáticas ou pedagógicas do trabalho docente, pois consiste em seu desenvolvimento pessoal, profissional e institucional, proporcionando assim a capacidade reflexiva sobre a própria prática docente elevando-a a uma consciência coletiva, o que contribui com a sua transformação, ou seja, é uma prática cujo alicerce está na teoria e na reflexão, capaz de proporcionar a mudança e a transformação no contexto escolar. Com isso, a formação continuada vem permitir uma aproximação entre os processos de mudança que se deseja no contexto escolar e a reflexão sobre as consequências destas mudanças. (p.21535).

Frente a esta premissa, as estratégias de formação utilizadas necessitam apresentarem-se de forma que não siga um modelo de “treinamento”. Nesse caso, não ter um formador considerado um “expert”. Ela ainda ressalta que “na configuração de treinamento tais práticas asseguram a ideia de que “a racionalidade predominante é a que os significados e as relações das práticas educativas seriam transmitidos verticalmente por um expert solucionador de problemas que outras pessoas tinham.” (Imbernón, 2010, p. 51). Percebemos que a formação do professor está além de um treinamento. O professor necessita dominar os conteúdos, possuir um senso crítico, realizar mudanças sempre que houver necessidade e verificar novas estratégias.

Para sustentar outra ideia, apresentamos outra citação das autoras “Segundos Bastos (2017), faz-se necessário levar em consideração que a didática é uma norteadora teórico-científica, imprescindível à tarefa pedagógica cotidiana, onde há um sinalizador do ensino-aprendizagem significativo dia após dia. De maneira alguma, poderia fazer-se uma educação e qualidade se não for levada em consideração a didática como objeto essencial no processo educativo. Ela é um suporte imprescindível à prática educativa, pois oferece embasamento para a efetivação do ensino-aprendizagem, eliminando discrepâncias existentes entre teoria e prática. Por mais este motivo a necessidade de formação no ensino técnico e tecnológico. “

Nesse caso nos remetemos a metodologia STEAM como estratégia inovadora no aprendizado. Para tanto, é necessário que os conteúdos sejam apresentados em forma de atividades práticas em relação a ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática para o aluno. Realizar atividades que desperte a curiosidade e criatividade de cada aluno.

## **2 METODOLOGIA**

Desse modo, foram realizadas consultas bibliográficas para subsidiar o artigo. Na concepção de Severino (2007), a pesquisa bibliográfica se caracteriza pela efetivação a partir de registros disponíveis em diferentes fontes, decorrentes de pesquisas anteriores, em que o

pesquisador se utiliza de dados ou de categorias teóricas devidamente registradas por outros pesquisadores.

O Estado da Arte nos possibilitou o conhecimento em relação as atividades desenvolvidas com a metodologia STEAM na Educação Básica. O Estado da Arte conforme nos remete o artigo de Silvia Maria Cintra da Silva; Fabiana Marques Barbosa; Luciana Guimarães Pedro e Victor Carvalho Muniz intitulado Estudo sobre o “estado da arte” de um programa de pós-graduação em Psicologia que:

As pesquisas do tipo “estado da arte” sobre as produções de uma determinada área ou instituição são uma possibilidade de verificar-se a situação do conhecimento em um dado momento, permitindo colocar em ordem as diversas informações, além de compreender as relações existentes entre elas, em termos de semelhanças e contradições (Soares apud Ferreira, 2002). Portanto podem surgir diversas possibilidades de análises a partir desse olhar panorâmico para um conjunto de produções (p. 280).

No percurso da pesquisa bibliográfica acerca da prática docente, os pesquisadores da área estão empenhados em mostrar a importância da práxis do professor para o âmbito escolar e acadêmico. Assim, as pesquisas apontam alguns aspectos fundamentais para a atuação do professor, pois, ele é fundamental nesse processo. Em sala de aula o professor necessita agir com responsabilidade, dinamismo e autonomia para mudar o que julgar prejudicial à prática docente e ao aprendizado do aluno.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A metodologia STEAM é uma ferramenta para os docentes elaborarem e planejarem as aulas, na preparação de material didático e no desenvolvimento burocrático da disciplina ao longo do semestre.

A aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem fora da sala de aula, relação professor e aluno e a taxonomia dos objetivos educacionais. Pesquisas e apresentações para ampliação dos conhecimentos são necessárias. Dessa maneira, o saber fazer é colocado em andamento através do conhecimento e da prática.

Dessa maneira, nos pautamos nas ideias de (SHULMAN, 1987; TARDIF; RAYMOND, 2000) sobre a importância de um conjunto de conhecimentos indispensáveis à atuação docente em distintos contextos de ensino e aprendizagem, a fim de alcançar os objetivos guiados em busca da aprendizagem e à formação profissional dos alunos.

Esse pressuposto faz referência a um corpo de conhecimentos, compreensões e disposições estabelecido em diferentes momentos, em diferentes contextos e através de diversas experiências do docente, no que se concerne ao aspecto pessoal, às trajetórias acadêmica e profissional. Todos esses arcabouços de conhecimentos fornecem e produzem conhecimentos ao professor e, *além* disso, são necessários para o ensino e norteiam a aprendizagem dos discentes nos momentos de ensino e aprendizagem. (SHULMAN, 1987; TARDIF; RAYMOND, 2000).

Admite-se, portanto, o conhecimento como imprescindível e de fundamental importância ao desempenho e ao delineamento de novos rumos na prática pedagógica e na formação docente.

Em termos de aportes adicionais, Perrenoud (2001) ressalta que se exige do professor determinação. A formação de professores proporciona as condições para diversos saberes, contribuindo com uma sólida formação teórica e prática.

Em se tratando de formação docente nos baseamos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei n. 9394, de 20 de setembro de 1996, que ressalta a importância da formação profissional nos artigos Art. 62:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal. § 4º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios adotarão mecanismos facilitadores de acesso e permanência em cursos de formação de docentes em nível superior para atuar na educação básica pública. § 5º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios incentivarão a formação de profissionais do magistério para atuar na educação básica pública mediante programa institucional de bolsa de iniciação à docência a estudantes matriculados em cursos de licenciatura, de graduação plena, nas instituições de educação superior. § 6º O Ministério da Educação poderá estabelecer nota mínima em exame nacional aplicado aos concluintes do ensino médio como pré-requisito para o ingresso em 63 cursos de graduação para formação de docentes, ouvido o Conselho Nacional de Educação - CNE. "Art. 62-A. A formação dos profissionais a que se refere o inciso III do art. 61 far-se-á por meio de cursos de conteúdo técnico-pedagógico, em nível médio ou superior, incluindo habilitações tecnológicas. Parágrafo único. Garantir-se-á formação continuada para os profissionais a que se refere o caput, no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, cursos superiores de graduação plena ou tecnológicos e de pós-graduação." (BRASIL, 1996).

Nos resultados da pesquisa de Alexandra Ferronato Beatrici e Arieli Bau foram percebidos que são muitos os desafios a serem enfrentados pelos profissionais da educação. Elas ainda contestaram que “o novo modelo social que se impõe traz novas e diferentes tarefas para a educação, de forma que é preciso compreender e refletir sobre o trabalho pedagógico, especialmente no espaço e tempo de sala de aula, utilizando-se de atividades dinâmicas e ativas que possibilite o professor ir além da aula expositiva e apresentação de slides. Com isso, a formação continuada é um caminho, um processo que nos permite ampliar e aperfeiçoar o olhar, no sentido de conhecer e compreender com mais clareza as práticas propostas em sala de aula para que estas viabilizem um sujeito diferente, atuante, pensante e crítico”.

Realizar mudanças e instituir novas proposta é ainda tarefa que os profissionais da educação realizam e constantemente em prol da melhoria do ensino. Assim, os resultados dessa revisão de literatura nos possibilitaram conhecer o ponto de vista de Freire que “ao propor uma prática de sala de aula que pudesse desenvolver a criticidade dos estudantes Freire (1996, p. 58), condenava o ensino oferecido pela ampla maioria das escolas, isto é, uma educação bancária. Onde nela, o professor agia como quem depositava o conteúdo. Em outras palavras, onde o saber era visto como uma doação dos que se julgavam seus detentores. Sua tônica fundamentalmente reside em matar nos educandos a curiosidade, o espírito investigador, a criatividade”.

Por isso que as autoras se posicionam da seguinte maneira “acreditamos que o professor não pode ser apenas um transmissor de conhecimentos prontos e acabados, deve ser capaz de elaborar problemáticas de pesquisa, saber trabalhar com os documentos históricos, propor atividades de significado, ou seja, um “construtor” do conhecimento. Com isso, um saber transmitido como se já estivesse resolvido não leva o estudante à investigação, a curiosidade, ao estabelecimento de sentido. Na prática da sala de aula, o conhecimento a ser ensinado deve ser algo significativo, pois desse modo os estudantes desenvolverão uma atitude ativa na construção do saber”.

O artigo de Mariana Peão Lorenzin e Alessandra Fernandes Bizerra intitulado compreendendo as concepções de professores sobre o steam e as suas transformações na construção de um currículo globalizador para o ensino médio, propõe a organização do Ensino de Ciências baseada em projetos interdisciplinares que integram as Ciências, Tecnologias, Engenharias, Artes e Matemática. O estudo revela a mudança do conceito da metodologia STEAM. Como elas colocam a estratégia de ensino com base no conhecimento integrado para estratégia de aprendizagem direcionado ao aluno. Desse modo, permite a

atribuição de sentido e apropriação em relação a nova organização curricular. Essas mudanças permitem aos professores refletirem e realizarem mudanças em sua prática.

As pesquisas das autoras tinham por finalidade mostrar a metodologia STEAM e apresentam como proposta de ensino. Nesse caso, que fosse compreendida pelos professores como um estratégias utilizadas nas disciplinas. O objetivo seria que “inicialmente compreendida pelos professores como uma proposta de ensino que, por meio da metodologia de projetos, busca integrar as disciplinas de Física, Química, Biologia, matemática, ao ser conduzida pelas Artes, o STEAM apresentava seu foco na organização do ensino voltada para a formação conceitual e acadêmica do aluno. Essa representação que sistematiza os termos mais citados pelos professores, fornecendo indícios de conceitos que podem ser considerados importantes para a análise, apresenta, no momento inicial da pesquisa, que coincide com o início do planejamento do novo currículo com base no STEAM. [...] indica a transformação nas concepções sobre o STEAM como uma proposta de ensino, baseada em projetos, que objetiva a formação integral do aluno, considerando, além da formação acadêmica, o desenvolvimento de habilidades”.

Percebe-se o posicionamento das autoras a respeito da metodologia STEAM que apresentamos sobre a concepção de que “a análise das concepções sobre STEAM de professores envolvidos no desenvolvimento de uma proposta de organização do currículo para as aulas práticas dos laboratórios, no Colégio Bandeirantes, revelou, na relação dialética e pautada no diálogo entre os sujeitos, o movimento e as transformações das concepções individuais e coletivas. Anteriormente voltada para a formação acadêmica e estruturada sobre conteúdos específicos e fragmentados, o ensino dessa área, na perspectiva do STEAM, passou a ser considerado e compreendido pela integração entre as disciplinas para que, por meio de práticas mais ativas, objetiva a formação integral do aluno. Partindo do pressuposto de que somente, ao se apropriar e compreender a realidade é possível humanizá-la (MORETTI, 2001), o movimento entre o indivíduo e o grupo, pautado na reflexão, deve ser compreendido como o desencadeador de novos sentidos na apropriação do objeto da atividade, impregnando de significados mais humanos”.

Assim, espera-se que o professor trabalhe e prepare grupos diversificados de alunos para atividades bem mais desafiadoras e complexas, a fim de possibilitar melhores condições no processo cognitivo para resolver problemas de raciocínio lógico, aprimorar habilidades, realizar tarefas complexas, saber pesquisar, interpretar, integrar e sintetizar informações que contemple as disciplinas de ciências, tecnologia, engenharia, arte e matemática.

## 4 CONCLUSÃO

A metodologia STEAM e a formação de professores são importantes para mudanças de paradigmas. Os artigos nos possibilitaram uma reflexão acerca da prática e estratégias utilizadas para contribuir com o aprendizado do aluno e ainda, essa revisão de literatura possibilitou uma reflexão sobre as ações e a organização na prática docente.

Planejar uma disciplina ou um curso apresentou-se como tarefa complexa especialmente para profissionais que prescindiram do devido preparo didático e pedagógico para a realização desse tipo de atividade. Constata-se que nos cursos de graduação, as universidades priorizam em demasia conteúdos teóricos em detrimento de proporcionar formações fundamentadas em atividades práticas ou aplicadas. Desse modo, quando o professor se depara na prática com os conteúdos expostos no currículo, nem sempre se encontra preparado para ministrá-lo. Essa realidade encontra-se presente principalmente no Ensino Fundamental I. Nessa série os professores com exceção de Língua Inglesa e Educação Física ministram as demais disciplinas.

Nitidamente, há o reconhecimento de que o conhecimento do professor em relação à teoria e a prática são fundamentais em seu aprendizado. Como uma condição pessoal resultante e fundamentada em processos formativos devidamente planejados, o professor deve sentir-se devidamente preparado para o exercício das várias atribuições que definem o seu repertório de atuação profissional. Deve-se reconhecer que a não realização de um planejamento pedagógico adequado que delimite conteúdos e que esteja pautado na escolha de estratégias educacionais eficazes pode levar os docentes a enfrentarem alto grau de evasão em suas disciplinas ou mesmo a uma ansiedade pessoal relacionada ao fato de perceberem que seus discentes não estão atingindo o nível de desenvolvimento desejado.

Fornecer uma descrição sucinta e organizada das atividades realizadas durante a vivência e a prática, evidenciando vinculações entre a prática e os conhecimentos teóricos adquiridos durante as aulas.

A intencionalidade foi deu-se na atuação e na formação de docentes e no uso da metodologia STEAM como estratégia na sala de aula. Quando o aluno depara-se com o fazer e não somente com assuntos conteudistas em sala de aula, seu entendimento a respeito dos problemas são mais plausíveis e permitem a aquisição das habilidades.

De acordo com Nóvoa (1995), a formação do professor está envolta na integração de outros saberes. Baseamo-nos, para tal, especialmente em que salienta que o processo de formação de professores deve ser visto como um período que vai desde a entrada do docente na escola, enquanto educando, até o final de sua trajetória profissional.

Denota-se, dessa forma, a importância das práticas pedagógicas em relação às aulas ministradas e, precisamente, a formação continuada do docente.

## REFERÊNCIAS

BEATRICI, Alexandra Ferronato.; BAU, Arieli. **As metodologias de ensino, a formação de professores e o processo de aprendizagem.** Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26176\\_12809.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26176_12809.pdf)> Acesso em: 02.08.2018.

BRANSFORD, J. D. **Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola.** São Paulo: SENAC, 2007.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988:** promulgada em 5 de outubro de 1988. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/lise/legislacaocenp/LEI%20N%C2%BA%209%20394%20DE%201996%20-%20LDB%20-%20LEIS%20ALTERADORAS.pdf>>. Acesso em: 08.07.2017.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. (1994). **Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Editora Porto, 1982.

BONFIM, Zumira Áurea C. (2000) **Corporeidade e vivência: existe espaço na educação universitária?** Revista de Educação AEC, Brasília: s. n, v. 29, n. 116, p. 71-81, jul./set. 2000.

CONKLIN, J. **A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Blooms's taxonomy of educational objectives.** Educational Horizons, v. 83, n. 3, p. 153-159, 2005.

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e Gestão da Escola: teoria e prática.** 5 Ed. Goiânia: Alternativa, 2005.

LORENZIN, Mariana Peão.; BIZERRA, Alessandra Fernandes. **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 - Número 9 - 2016 Disponível em <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2103.pdf>> Acesso em: 22.07.2018.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. **Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério.** Educ. Soc. , Campinas, v. 21, n. 73, p. 209-244, 2000. Disponível em: < <http://lct-ead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/saberes,%20tardif.pdf>>. Acesso em: 08 de junho de 2017.

PERRENOUD, Philippe. **A ambigüidade dos saberes e da relação com o saber na profissão de professor.** In: Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza, do mesmo autor. Porto Alegre: Artmed Ed, 2001, p. 135-193.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Silvia Maria Cintra da.; BARBOSA, Fabiana Marques; PEDRO, Luciana Guimarães.; MUNIZ, Victor Carvalho. **Estudo sobre o “estado da arte” de um programa de pósgraduação em Psicologia.** *Psicologia em Revista*, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 278-296, ago. 2014. Disponível em <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/per/v20n2/v20n2a06.pdf>> Acesso em: 20.07.2018.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-27, Feb. 1987.

NÓVOA, Antonio (Org). **Vida de professores**. 2. Editora Porto: Porto, 1995



## TENDÊNCIAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: O BOSQUE DA CIÊNCIA SOB UM OLHAR GEOMÉTRICO

Francisco Douglas Lira Pereira<sup>a</sup>, Brenda Samanta de Lima Delgado<sup>b</sup>, Alcides de Castro Amorim Neto<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Ensino de Ciências e Matemática;  
Tendências Alternativas;  
Geometria.

**E-mail:**

<sup>a</sup> douglaslira.mat@gmail.com

<sup>b</sup> brendadelgado698@gmail.com

<sup>c</sup> dooham2007@gmail.com

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

**ISSN 2527-0745**

### RESUMO

A pesquisa busca refletir sobre as tendências mais utilizadas pelos professores em ensino de ciências e matemática, bem como, expor uma proposta alternativa voltada para a educação matemática com ênfase na geometria em espaços não formais. O trabalho é resultado de investigação realizada no decorrer da disciplina de Fundamentos em Ensino de Ciências do curso de Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia. Objetivou-se verificar como poderia ocorrer uma aula com esse conteúdo utilizando a diversidade do Bosque da Ciência. A metodologia utilizada teve como delineamento os pressupostos da abordagem qualitativa, com levantamento bibliográfico em Marandino (2002); Miranda, Ribeiro e Trindade (2005); Santos et al (2011), Gil (2008) dentre outros e pesquisa de campo. Vale ressaltar, que a geometria é considerada abstrata para ser ensinada somente em sala de aula e que a utilização dos espaços não formais para a sua contextualização pode favorecer a prática com a utilização de metodologias ativas, que podem ajudar na reflexão da práxis de maneira efetiva.

### INTRODUÇÃO

O presente artigo é uma proposta de ensino alternativo de geometria plana e espacial para alunos do ensino fundamental e médio, apresentando um suporte teórico e prático. Essa proposta originou-se na disciplina de “Fundamentos em Ensino de Ciências” do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, decorrente do aprofundamento de estudos de teóricos como Marandino (2002) que faz uma abordagem acerca das perspectivas e tendências em educação e ensino de ciências considerando os espaços não formais como espaços que podem favorecer uma proposta diferenciada de ensinar e aprender.

Baseado neste pressuposto, objetivamos fazer uma abordagem no espaço do Bosque da Ciência utilizando esse conteúdo de matemática, tendo em vista, que a geometria é considerada complexa e abstrata inicialmente para os estudantes. Em virtude disso, entendemos que é necessário buscar alternativas de ensino de maneira contextualizada, como

por exemplo, as metodologias ativas que podem proporcionar uma aprendizagem por descoberta resultando numa aprendizagem significativa.

Neste sentido, o artigo está dividido em três seções. A primeira relata os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, a segunda apresenta as análises das tendências da educação em ciências e matemática e a terceira relata as alternativas de ensino no Bosque da Ciência utilizando algumas tendências da metodologia ativa.

### ***1. Educação e Ensino de Ciências***

Ao longo do tempo a educação vem sofrendo transformações no processo ensino-aprendizagem. Várias tendências foram surgindo para o ato de ensinar, como por exemplo, as metodologias ativas, essas metodologias apontam rotas na maneira de obter conhecimentos que não seja somente por meio da teoria tradicional (conteúdo informativo e decorativo), mas também pela teoria da argumentação e do diálogo na busca da tomada de decisões de maneira autônoma (MARANDINO, 2002).

Em decorrência dessas tendências na educação, as pesquisas em Ensino de Ciências tem apresentado crescimento nos dias atuais, surgindo assim, programas de pós-graduação, publicações científicas, práticas pedagógicas e materiais didáticos que auxiliam na divulgação de metodologias que apontam rotas diferenciadas para o ensino, principalmente o ensino da matemática. Como afirma Marandino:

[...] a partir dos anos de 1970 houve a crescente criação de cursos de pós-graduação nessa área e aumentou muito a produção acadêmica, com quantidades relevantes de dissertações de mestrado e teses de doutorado, além de revistas científicas (MARANDINO, 2002)<sup>1</sup>.

No entanto, apesar das diversas produções científicas na área, nem sempre os resultados dessas pesquisas incidem na prática da sala de aula. A tendência tradicional ainda é uma das mais utilizadas em sala de aula pelos professores por diversos motivos, sejam eles pela deficiência na formação inicial dos educadores, escassez de materiais didáticos, quantitativos de alunos acima do desejado e condições precárias de trabalho são alguns obstáculos para a efetivação de uma educação que promova a criatividade, a autonomia e criticidade do aluno. A esse respeito Miranda; Ribeiro e Trindade afirmam:

Esta é uma questão muito séria, urgente, que não pode ser negligenciada pelos governantes: a formação profissional dos professores, a valorização de sua condição de educador, mediante pagamento de um salário digno, suas condições de trabalho, condições de formação inicial e continuada e ascensão profissional (MIRANDA; RIBEIRO; TRINDADE, 2005, p.24).

---

<sup>1</sup> O presente artigo do referido autor não tem numeração de página.

Diante disso, percebemos que é importante refletir sobre todos esses aspectos, no entanto, o processo de ensino e aprendizagem ocorre de maneira contínua no cotidiano e pensar em alternativas viáveis para esse ensino exige reflexão e conhecimento, visto que, o professor é mediador para uma experiência autônoma do conhecimento na sala de aula.

Por outro lado, o conhecimento das tendências no processo de ensino e aprendizagem interfere na prática do cotidiano. Nessa perspectiva, a abordagem cognitiva teve seu marco a partir dos anos de 1970, tendo como base as teorias de Jean Piaget e Lev Vigotski, em que assinalam a construção do conhecimento individual e social na relação entre os sujeitos e com o mundo. De acordo com Marandino (2002), para que essa tendência se desenvolva nas aulas de ciências é necessário promover o diálogo e a discussão em torno dos temas, garantindo que os alunos apresentem suas ideias, empregando a linguagem científica.

Em continuidade, a História e Filosofia da Ciência apresentam o conhecimento científico como algo contínuo. Assim, acreditam na necessidade de contextualizar a ciência histórica e social, auxiliando na ascensão crítica da ciência, de seus impactos na sociedade, ajudando no posicionamento dos indivíduos sobre seus efeitos.

A experimentação, outra metodologia encontrada nas produções científicas defende a utilização de técnicas experimentais para que haja o confronto do conhecimento prévio do estudante com as evidências experimentais. A experimentação deve, segundo Marandino:

[...] provocar uma reflexão sobre as visões ingênuas e extremamente crédulas na experimentação no Ensino de Ciências como solução dos problemas de aprendizagem, relativizando o uso dos experimentos e discutindo seu papel e uso no ensino, dando a ela o caráter de mais uma entre as diferentes estratégias de ensinar ciências na escola (MARANDINO, 2002).

Assim, essa tendência tem o intuito de aproximar o ensino de ciências do trabalho científico, proporcionando conhecimento e desenvolvimento mental dos estudantes, contribuindo para uma melhor qualidade de ensino.

Além destas, temos ainda o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade – CTS, como assinala Santos et al.

Essa tendência no ensino leva à outra compreensão do mundo científico, pois contempla a estreita relação da ciência com a tecnologia e a sociedade, aspectos que não podem ser excluídos de um ensino que visa a formar cidadãos mais atuantes e críticos, além de vivermos num momento entremeado de importantes problemas ambientais (SANTOS et al, 2011,p.70).

Como podemos observar, a CTS surgiu no intuito de proporcionar uma participação ativa do estudante frente aos problemas da sociedade atual, marcada pela Tecnologia. Assim,

o aluno é estimulado ao debate, adotando uma postura crítica e construindo a efetivação de ações transformadoras na sociedade em que está inserido.

Com a necessidade de ampliar as práticas educativas fora do espaço escolar (educação formal), devido a gama de espaços e tempos sociais onde é possível aprender, surge os Espaços Não Formais de Educação e Divulgação Científica, “que oferecem informações sobre temáticas científicas e convidam o público a interagir, conhecer e aprender”. (MARANDINO, 2002.)

Atualmente, umas das mais importantes ferramentas utilizadas no ensino de ciências são os recursos tecnológicos, pois,

Veiculam uma série de conteúdos científicos, muitas vezes trazendo informações mais atualizadas, se comparadas com os livros didáticos por exemplo, e são utilizados pelos professores e pelas instituições educativas com a função de motivar, promover debates, aprofundar conteúdos e apresentar diferentes visões sobre um assunto (MARANDINO, 2002).

Diante do exposto percebemos a importância do uso de tecnologias no ensino de ciências, tornando-se cada vez mais comum no contexto escolar. Não somente no Brasil, mas sabe-se que em outros países o ensino eletrônico, ou como definem de e-learning está sendo amplamente desenvolvido e aceito. “Este objetivo pode ser alcançado pelo fornecimento de microcomputadores e a baixo custo de conexão de banda larga. As chances de a *e-learning* fortalecer o sistema educacional na Índia são muito altas” (BJIS 2012, p. 29).

Diante de tais afirmações, a educação em ensino de ciências tornou-se um tema bastante discutido na nossa sociedade por diversos autores de diferentes áreas. Com isso, surgem inovações e possibilidades de mudanças durante o processo ensino e aprendizagem, buscando com que os alunos desenvolvam conceitos científicos para que sejam capazes de dar respostas aos problemas do seu cotidiano. A esse respeito Rodrigues; Amaral e Ferreira (s/d) declaram:

Assim, observa-se que a questão da construção de conceitos científicos e de como esses conceitos se articulam com o cotidiano dos estudantes se apresenta como uma questão de extrema importância para a construção de um saber científico consistente (RODRIGUES; AMARAL E FERREIRA, s/d).

A educação em ciências precisa promover estratégias não somente para a reflexão das produções de conhecimentos no Ensino de Ciências, mas para reflexão de como os resultados das pesquisas nessa área podem se concretizar na prática do professor.

A construção de uma nova educação, que se traduza em um novo fazer pedagógico é possível de ser realizado no cotidiano escolar e nas práticas de professores e alunos, pois é

através do conhecimento que a reflexão da práxis acontece (MIRANDA; RIBEIRO; TRINDADE 2005, p.25).

Neste sentido, as principais temáticas abordadas em artigos publicados na ABRAPEC<sup>2</sup> com uma concentração significativa foi o Ensino e Aprendizagem, confirmando uma tradição nessa área que veio para investigar, apontar e analisar problemas do cotidiano com a finalidade de solucioná-los ou buscar alternativas para compreendê-los nesse processo como afirmam Carvalho; Oliveira; Resende, (2009) que “problematizar conceitos científicos encontra-se entrelaçado a solucionar problemas cotidianos”.

Observa-se que apesar de a matemática ser uma área com amplo conhecimento e que facilita reflexões e vários questionamentos, no entanto, com relação à produção de pesquisa em Educação em ciências, os trabalhos ainda são escassos, pois na análise preliminar dos autores que foram 83 artigos publicados, a Matemática apresentou um percentual de apenas 2,4% dessas produções.

### ***1.1. Tendências Alternativas da Educação Matemática***

As produções na área de Educação Matemática veem mostrando algumas tendências alternativas que podem despertar o interesse do aluno, sendo esses tipos de pesquisas todas qualitativas. Essas tendências apresentaram resultados significativos para o aprendizado dos alunos, apontando dados visíveis de interesse no processo de aprender e conhecer mais a matemática.

Diante disso, uma das tendências da Educação Matemática encontrada foi a utilização da ludicidade no ensino, onde o pressuposto existente consistia em que “a maioria dos alunos vem com a ideia de que aprender matemática é muito complicado e pensam que o que estão estudando não terá nenhuma utilidade em sua vida”. (PEREIRA; TEIXEIRA, 2015, p.01).

Entende-se então, que o lúdico desponta como uma ferramenta facilitadora nesse processo de ensino e aprendizagem da matemática. Corroborando, Melo et al, (2015, p.02) explica que: “Diante deste ponto de vista, o lúdico pode ser um instrumento de desenvolvimento intelectual do aluno, pois este deixará de ser agente passivo e se tornará um agente ativo de sua aprendizagem”.

Nesta perspectiva, essa ferramenta tem grande potencial pedagógico, pois os conteúdos ministrados atualmente pelos professores parecem descontextualizados, como

---

<sup>2</sup> Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

meros repasses de informações, caracterizando um ensino bancário, no qual os alunos enfrentam rupturas no desenvolvimento da aprendizagem.

Historicamente o ensino de Matemática tem sido um mero repasse de informações, cuja a idéia principal de conhecimento é a grande repetição de exercícios pensando assim que a criança irá ter uma aprendizagem significativa, tornando com isso um componente curricular complexo e com pouca representação na vida diária da criança. (MELO et al, 2015, p.02)

A falta de representação da matemática no cotidiano causa certo desinteresse em aprender a disciplina, pois o aluno entende que não utilizará aquele conteúdo na sua vida, sendo assim, eles não se preocupam em querer aprender. Pereira e Teixeira (2015) acrescentam dizendo que:

Por isso, trazemos a proposta de utilizar a ludicidade para explorar os conteúdos de uma forma mais concreta, dinâmica e dialogada, possibilitando que o aluno interaja na aula e os problemas contextualizados para mostrar aos alunos onde os conteúdos podem ser utilizados no cotidiano e em outras áreas do conhecimento além de prepará-lo para vestibulares e concursos públicos (p.02).

Outra tendência utilizada na Educação Matemática é a resolução de problemas, que assim como a ludicidade, citada acima, pode contribuir bastante nesse processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, o ensino da matemática tem sido pesquisado não somente por matemático, mas pesquisadores de diversas áreas têm se preocupado porque a maioria dos alunos apresentam déficit nessa disciplina. Melo et al (2015, p.03) afirma que:

Atualmente o ensino da matemática vem sendo discutido não somente por teóricos, mas por grandes partes dos educadores, pois recentemente tem-se um ensino historicamente tradicional, ainda que apensar de diversos recursos didáticos – pedagógicos hoje existentes que tornaria o ensino dessa disciplina mais atraente e prazeroso.

No entanto, esse ensino requer tempo e dedicação do professor para que se desenvolvam metodologias atrativas. Melo, et al. (2015, p.04) complementa dizendo que: “Neste sentido o professor deve procurar meios e alternativas para aumentar a motivação da aprendizagem dos alunos; motivações essas que estejam ligadas a autoconfiança, concentração, senso cooperativo e a interação entre as pessoas”.

Além disso, a tendência Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC aparece em muitos trabalhos encontrados, como por exemplo, o Excel como ferramenta para ensinar o conteúdo de matriz no segundo ano do ensino médio, ou o software Scratch como ferramenta pedagógica no processo de ensino da matemática. Com isso Andrade e Rendeiro (2015) comentam que:

A partir dessas observações procuramos no âmbito das Tecnologias da Informação e Comunicação –TIC, através da informática educacional, algo que abrangesse todas essas expectativas, podendo facilitar o processo de ensino, estimulando a criatividade do aluno e desenvolver sua capacidade de resoluções de problemas matemáticos (p.02).

Além disso, a TIC vem como ferramenta facilitadora para despertar o interesse no aluno em querer aprender o conteúdo. Pereira; Delgado e Teixeira (2016) fazem uma alerta:

A Matemática precisa ser trabalhada de forma mais atrativa, retirando aquele pensamento tecnicista na qual o aluno é apenas o receptor das informações, as aulas precisam ser mais dialogadas para que possamos promover a aprendizagem coletiva (p.03).

Também a história da matemática é uma tendência importante, ela vem com uma proposta “alternativa para o ensino e aprendizagem da matemática, pois os alunos compreendem de fato como surgiram algumas fórmulas e teoremas, além de conhecer um pouco sobre a biografia dos autores de quem as criou” (PEREIRA; DELGADO; TEIXEIRA, 2016, p.02).

## **2. METODOLOGIA**

A metodologia utilizada na pesquisa esteve fundamentada na abordagem qualitativa (CRESWELL, 2010), com levantamento bibliográfico, pois para (GIL, 2008, p. 44) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

O levantamento bibliográfico foi realizado nos periódicos da Capes e anais de eventos, considerando os últimos cinco anos. Justificamos essa escolha, pois os trabalhos publicados nestes buscadores são pesquisas de ampla divulgação e com fácil acesso e respaldados por processos de avaliação para publicação. Neste sentido Gil afirma que:

Publicações periódicas são aquelas editadas em fascículos, em intervalos regulares ou irregulares, com a elaboração de vários autores, tratando de assuntos diversos, embora relacionados a um objetivo mais ou menos definido. As principais publicações periódicas são os jornais e revistas. Estas últimas representam nos tempos atuais uma das mais importantes fontes bibliográficas (GIL, 2008, p.45).

A pesquisa de campo buscou analisar a metodologia utilizada pelo professor ao ensinar geometria no Bosque da Ciência com enfoque nas tendências alternativas de ensino. Esse processo ocorreu em um período de (60) sessenta horas distribuídas em estudo, planejamento e pesquisa de campo.

### 3. ANÁLISE E DISCUSSÕES

#### 3.1 *O Bosque da Ciência sob um olhar geométrico de ensino*

A proposta de intervenção ocorreu em um espaço não formal, o Bosque da Ciência, esse espaço foi inaugurado em 1º de abril de 1995, tendo hoje 23 anos de funcionamento aberto ao público, como parte da extensão do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA. Um excelente local de ensino de diversas áreas e diferentes níveis.

Para essa investigação a escolha do conteúdo se deu por critérios, tais como: conteúdo mais evidente no Bosque da Ciência, conteúdo que professores não costumam ministrar, conteúdo complexo e de difícil compreensão da área da matemática.

Após adotar esses critérios os pesquisadores foram conhecer o ambiente para que pudesse ser feita a escolha do conteúdo a ser estudado, dentre tantos encontrados a “geometria” se destacou por se encontrar em diversos locais do bosque, conteúdo que os alunos têm desinteresse em aprender suas definições e aplicabilidades.

Portanto, na geometria podemos abordar dois conteúdos principais: geometria plana e geometria espacial. A geometria plana elaborada pelo grande matemático Euclides é aquela que podemos ver em duas dimensões, abordar área e perímetro. Já a geometria espacial é vista em três dimensões e além de trabalhar área e perímetro também determinar o volume e os objetos são conhecidos como sólidos geométricos.

Ao entrar no Bosque da Ciência identificamos uma praça antes da portaria, na qual geralmente os alunos ficam sentados e recebem as orientações. Nesse espaço, os bancos têm formas retangulares e numa visão panorâmica quando unidos formam um pentágono. A partir desse momento, percebemos que o estudo da geometria com a percepção desse espaço poderia ser viável, pois somente com a utilização de uma régua ou trena poderíamos calcular o perímetro dessa figura plana e posteriormente calcular a área, instigando os alunos a problematizarem sobre o pentágono.

Na bilheteria percebemos que a parede é formada por pequenos retângulos e as colunas de concreto são formadas por hexágono. Nessa percepção poderíamos indagar dos alunos; Por que para fazer a parede foi usado retângulo? Por que a coluna tem formato hexagonal?

Além disso, o piso de cerâmica da entrada é composto por quadrados. Observando essa figura e o espaço poderia ser trabalhado as características de um quadrado e qual é a principal diferença do quadrado e o retângulo. Nesta perspectiva, poderíamos medir a área do quadrado e depois descobrir qual é a área da entrada do bosque da ciência, possibilitando a descoberta de maneira autônoma por parte dos alunos.





Figura 1 Praça (Autores, 2017)



Figura 2 Bilheteria (Autores, 2017)

Outro local que visitamos foi o tanque das Ariranhas<sup>3</sup> (*Pteronura brasiliensis*), neste local observamos que o mesmo estava abandonado e em desuso. Nesse local verificamos vários ambientes de ensino, ao começar com a grade já que os ferros da grade apresentam formas retangulares e as placas de identificação eram quadradas. Para essa percepção, a observação de quantos vértices, arestas, perímetro continha o objeto. Nessa metodologia de valorização da percepção a problematização para os alunos poderia ser prazerosa e efetiva, visto estarem em contato com o objeto e a formulação conceitual se aproximar pela experiência vivida.

Outro local que pode ser utilizado como recurso de ensino é o tanque do peixe-boi<sup>4</sup> (*Trichechus inunguis*). Esse tanque é revestido por vidros transparentes no formato de quadrilátero. Diante disso, poderia ser utilizado duas tendências, primeiro a história da matemática e conhecimento de como foi definido as formas geométricas.



Figura 3 Tanque das Ariranhas (Autores, 2017)



Figura 4 Tanque do peixe-boi (Autores, 2017)

<sup>3</sup> A ariranha, é também conhecida como onça-d'água, lontra-gigante e lobo-do-rio, é um mamífero mustelídeo, característico do Pantanal e da bacia do Rio Amazonas, na América do Sul.

<sup>4</sup> O Peixe-boi, é também conhecido como guaraguá, manati, peixe-boi-da-amazônia, manatim e manatim-da-amazônia, é um mamífero da família dos triquecídeos que é encontrado em rios e lagos da Bacia Amazônica e da Bacia do Rio Orinoco. Tais animais chegam a medir até 2,8 metros de comprimento, possuindo um corpo cinzento e uma grande mancha esbranquiçada no peito.

Outros objetos que podem consistir recursos de ensino são frutos caídos no chão e as árvores. Os frutos caídos tinham forma de esfera, que podem instigar o aprendizado acerca de área e volume. Ou então problematizar para que os alunos elaborem hipóteses acerca do formato das árvores, características do cone, equações que representam área e volume.



Figura 5 Frutos (Autores, 2017)



Figura 6 Árvore (Autores, 2017)

Também encontramos uma trilha suspensa, que é uma ponte com degraus de ferro e concreto. Os degraus da ponte apresentam formatos de quadrado, retângulo, hexágono, círculo e triângulo. Nesse olhar o ensino poderia verificar quais são as principais diferenças entre elas e quais suas formulas e propriedades.



Figura 7 Trilha suspensa (Autores, 2017)



Figura 8 Trilha suspensa (Autores, 2017)

Outro espaço que consideramos relevante é a Casa da Ciência. Neste local, a fachada do prédio apresenta o formato de figuras geométricas planas. Para o ensino esse local apresenta inúmeras possibilidades, como por exemplo, iniciar o processo de ensino, como também, finalizar o aprendizado por apresentar múltiplas formas. Dentro deste espaço inúmeros objetos contextualizam o saber geométrico espacial.



Figura 9 Casa da Ciência (Autores, 2017)



Figura 10 Casa da Ciência (Autores, 2017)

#### 4 CONCLUSÃO

O surgimento de novas práticas educacionais poderá ocorrer mediante novas atitudes dos professores, não significa afirmar que estes são os responsáveis pela situação atual da educação. São profissionais que querem mudanças, mas na maioria das vezes, não possuem materiais e recursos necessários para novas práticas em sala de aula.

Assim, o professor precisa ser inovador, usar criatividade e atentar para as oportunidades que lhes aparecem para desenvolver um ensino de qualidade, que favoreça o bom desempenho do aluno frente aos temas abordados em sala de aula.

Diante das tendências discutidas podemos perceber que existem inúmeras possibilidades de se desenvolver educação em ensino de ciências e matemática. A partir de uma visão crítica das tendências é possível realizar o atrelamento entre elas para que novas propostas possam ser incorporadas na prática do professor, promovendo o ensino de ciências de forma adequada e favorecendo aos estudantes e professores possibilidades de diálogo e argumentação para que tenham autonomia em construir conceitos científicos.

A partir da atividade prática realizada no Bosque da Ciência, verificamos que existem diversas maneiras de desenvolver aulas dinâmicas e prazerosas com os alunos no ensino da geometria. Dessa forma, a contextualização de um conteúdo é significativa quando esse conhecimento é bem planejado pelo professor, proporcionando uma aprendizagem dinâmica que pode envolver a participação direta dos alunos durante as atividades.

Além disso, compreendemos que os espaços não formais proporcionam alternativas de ensino que diminuem as lacunas que a escola formal apresenta. Portanto, refletir sobre a práxis é fator determinante para um processo onde os sujeitos envolvidos caminhem na mesma direção e com objetivos que coadunam com as suas necessidades.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. B. A., RENDEIRO, M. F. B. Scratch: concepções de professores do Ensino Médio quanto ao uso no processo pedagógico do ensino de matemática. Disponível em: <<http://secam-uea.webnode.com/products/secam-20151/>>. Acesso em: 18 de abril de 2017

BJIS, Marília (SP), v.6, n.2, p.27-48, jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://www2.marilia.Unesp.br/revistas/index.php/bjis/index>>. Acesso em: abril de 2017.

CARVALHO, R. C., OLIVEIRA, I., REZENDE, F. Tendências da pesquisa na área de educação em ciências: uma análise preliminar da publicação da ABRAPEC. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/945.pdf>>. Acesso em: 18 de abril de 2017.

CRESWELL, JOHN W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**; Tradução Magda Lopes. – 3 Ed. – Porto Alegre: Artmed, 296 Páginas, 2010

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARANDINO, Martha. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. São Paulo, USP, 2002. Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=231282>>. Acesso em: março de 2017

MELO, R. A., PEREIRA, F. D. L., RODRIGUES, C. C., COSTA, L. G. Olúdico como recurso de ensino–aprendizagem da matemática na turma de 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola na zona leste de Manaus. <<http://secam-uea.webnode.com/products/secam-20151/>>. Acesso em: 18 de abril de 2017.

263

MIRANDA, Ailton Lima; RIBEIRO, Elinete Oliveira Raposo; TRINDADE, Inês Leal. Concepções e Tendências de ensino de ciências na prática dos professores de orientadores do CPADC/Castanhal. **Revista de educação em ciências e matemática**, v.1 – n.1 – jul/dez.2004, v.1 – n.2 – jan/jun.2005

PEREIRA, F. D. L., DELGADO, B. S. L., TEXEIRA, H. R. C. O ensino de matrizes no 2º ano do Ensino Médio através de tendências: história da matemática e tecnologia da informática. Disponível em: <<http://secam-uea.webnode.com/>>. Acesso em: 19 de abril de 2017.

PEREIRA, F. D. L., TEXEIRA, H. R. C. Ludicidade e resolução de problemas contextualizados: uma alternativa para o ensino e aprendizagem de matemática no 7º e 9º ano do Ensino Fundamental II. Disponível em: <<http://secam-uea.webnode.com/products/secam-20151/>>. Acesso em: 19 de abril de 2017.

RODRIGUES, Gizella Menezes; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do; FERREIRA, Helaine Sivini. **Tendências da pesquisa na área de ensino de ciências**: um olhar sobre a produção científica com foco na formação de conceitos. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0234-1.pdf>>. Acesso em: 01 março de 2017

SANTOS, Aline Coêlho dos; CANEVER, Cristini Feltrin; GIASSI, Maristela Gonçalves; FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira. **A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA**

**PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE ESCOLAS DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE CRICIÚMA – SC.** Revista Univap, São José dos Campos-SP, v. 17, n. 30, dez.2011. ISSN 2237-1753

## CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE ESCOLAS NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA SOBRE SAPOS, RÃS E PERERECAS.

Julianny Evelyn Pantoja da Silva<sup>a</sup>, Andre de Lima Barros<sup>b</sup>, Maria Clara Silva-Forsberg<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

### RESUMO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Ensino de Ciências  
Conhecimento tradicional;  
Anfíbios anuros;  
Conservação.

**E-mail:**

<sup>a</sup> juliannysilva92@gmail.com

<sup>b</sup> andrelima1701@gmail.com

<sup>c</sup> cforsberg@uea.edu.br

**Eixo Temático:**

O ensino de ciências e matemática e a formação dos professores.

**ISSN 2527-0745**

Este trabalho trata das concepções de alunos do Ensino Fundamental (7º ano) e Ensino Médio (3º ano), de escolas públicas localizadas nas proximidades do Parque Estadual Sumaúma, Manaus, Amazonas, Brasil. Obteve-se respostas de 308 alunos de ambos os níveis escolares sobre aspectos gerais de anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas). Nosso objetivo foi observar e descrever concepções espontâneas e científicas dos estudantes acerca deste grupo de seres vivos. Os dados obtidos foram analisados qualitativa e quantitativamente através de comparação entre proporções. Nossos resultados sugerem que estudantes de ambos os níveis escolares apresentam falta de conhecimento básico sobre os anuros, sendo este fato diretamente relacionado à potenciais atitudes negativas contra este grupo, dificultando assim, a conservação dos anuros, principalmente os que ocorrem em ambientes urbanos. Dessa forma, observa-se que este tema deve ser melhor trabalhado no ambiente escolar, afim de fortalecer o interesse dos alunos na conservação de sapos, rãs e pererecas.

## 1 INTRODUÇÃO

Concepções sobre aspectos do ambiente como partes separadas do ser humano traduzem visões equivocadas sobre a relação homem-natureza. Qualquer tipo de interação do ser humano com um ecossistema o afeta de maneira inevitável. A humanidade nunca existiu separada do resto dos seres vivos, e não poderia existir sozinha, pois ela depende das associações complexas e íntimas que tornam a vida possível (Hoeffel et al, 2008).

A concepção ambiental pode ser definida como sendo uma tomada de consciência das problemáticas ligadas ao ambiente, ou seja, o ato de perceber o ambiente em que se está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo (FAGGIONATO, 2016). Por outro lado, conforme Rosa e Silva (2002), a percepção ambiental também pode ser definida pelas formas como os indivíduos veem, compreendem e se comunicam com o ambiente, considerando-se as influências ideológicas de cada sociedade. Neste caso, as respostas ou manifestações daí

decorrentes são resultados das percepções individuais e coletivas, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa.

Nas crianças essas concepções são construídas desde o seu nascimento e os acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem. Na visão de Pozo (1998), tais concepções são caracterizadas como construções pessoais que foram elaboradas de formas espontâneas, com a interação de estudantes com o meio ambiente em que vivem e com as outras pessoas. O conhecimento adquirido por uma criança em idade escolar está relacionado à percepção sensível, intuitiva, imediata e pessoal em relação ao ambiente físico e cultural, no qual esse aluno está inserido. Lima *et al* (2014), afirma que os alunos estão propensos a criarem para si concepções alternativas em praticamente todos os conteúdos, dentro das áreas mais variadas das ciências.

Segundo Duellman e Trueb (1994), os anuros (sapos, rãs e pererecas), por ser um grupo que possuem características próprias, bem peculiares, como em alguns a pele enrugada, os diferentes tipos de sons emitidos, as técnicas de defesa e o fato de apresentarem metamorfose em parte do seu ciclo de vida, fazem deles vítimas de preconceitos. Essa atitude demonstra o quanto é necessário enfatizar as diferentes características que os animais podem ter, e essas por sua vez não são o indicativo de serem perigosos. De acordo com Barros (2005) esse tipo de rejeição resulta em representações negativa na cultura humana. Kindel (1997), cita que talvez essas concepções sejam perpetuadas por falta de informação adequada vinda da escola como por exemplo, nos livros didáticos de ciências e biologia, não é considerado as questões ambientais e os problemas advindos da diminuição brusca ou extinção de espécies.

O ensino de Ciências e Biologia tem evidenciado que estudantes da educação básica possuem dificuldades na construção do pensamento biológico e sustentam ideias alternativas em relação aos conteúdos básicos destas disciplinas. Como foi visto no estudo de Passos *et al* (2015), onde os relatos que foram obtidos refletem a falta de informação e a existência de concepções equivocadas na comunidade estudada, e portanto evidência as falhas no processo de ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia na Educação Básica, demonstrando que os professores e os materiais didáticos não forneceram informações básicas suficientes para instruir a comunidade estudantil sobre o ambiente natural à sua volta.

Quando um indivíduo consegue estabelecer um significado, de acordo com o que lhe é ensinado, este faz parte do processo de construção de seu próprio conhecimento. Neste aspecto, o indivíduo recria suas concepções sobre o conhecimento científico, portanto tudo o

que é significativo para o indivíduo, passa a fazer parte da sua representação cognitiva nas mais variadas situações. O conhecimento das concepções dos alunos é um fator importante para o planejamento das atividades pedagógicas, uma vez que as ideias dos estudantes sobre as estruturas biológicas muitas vezes não coincidem com o contexto cientificamente aceito (BASTOS, 1991).

A proximidade das escolas com o Parque Estadual Sumaúma possibilita ao professor uma gama de atividades que podem ser desenvolvidas tanto no interior do Parque como em sala de aula, pois como podemos ver no trabalho de De Lima Barros *et al* (2018), foram encontrados um total de 493 espécimes de anuros, distribuídos em cinco famílias, 11 gêneros e 14 espécies. Demonstrando que o Parque pode ser usado em aulas de campo relacionadas à temática anfíbios anuros. Silva-Santana (2015) também descreve em seu trabalho que conviver com os anfíbios e com outros grupos de animais é essencial para um conhecimento mais aprofundado dos mesmos e esse contato com os animais, possibilita a chance de confrontar suas ideias prévias com as novas imagens que estarão sendo apresentadas. Assim, eles serão capazes de esclarecer suas dúvidas, construindo conceitos adequados, com o auxílio do professor.

Com isso, este trabalho trata dos conceitos adquiridos por alunos do Ensino Fundamental (7º ano) e do Ensino Médio (3º ano), de escolas próximas ao Parque Estadual Sumaúma, Manaus, Amazonas. O estudo teve como base conhecer as concepções espontâneas e científicas dos estudantes sobre sapos rãs e pererecas. E teve como objetivo caracterizar as concepções dos alunos do ensino fundamental e médio sobre os anuros (sapos, rãs e pererecas); e avaliar se a proximidade das escolas em relação ao Parque Sumaúma influenciaria nas concepções dos alunos sobre este grupo taxonômico (anfíbios anuros). Os dados obtidos através de questionário foram tabulados e avaliados qualitativamente, na forma de algumas falas dos alunos, e quantitativamente com o percentual das respostas para a produção de gráficos. Assim como sugere Günther (2006), “o pesquisador não deve escolher entre um método ou outro, mas utilizar as várias abordagens, qualitativas e quantitativas que se adequam à sua questão de pesquisa”.

## **2 METODOLOGIA**

### ***2.1 Área de estudo***

As escolas em que foi realizado o estudo estão localizadas próximas ao Parque Estadual Sumaúma. O Parque Sumaúma é uma unidade de conservação e proteção integral, localizado em uma das áreas mais populosas de Manaus, no bairro Cidade Nova I, Zona Norte



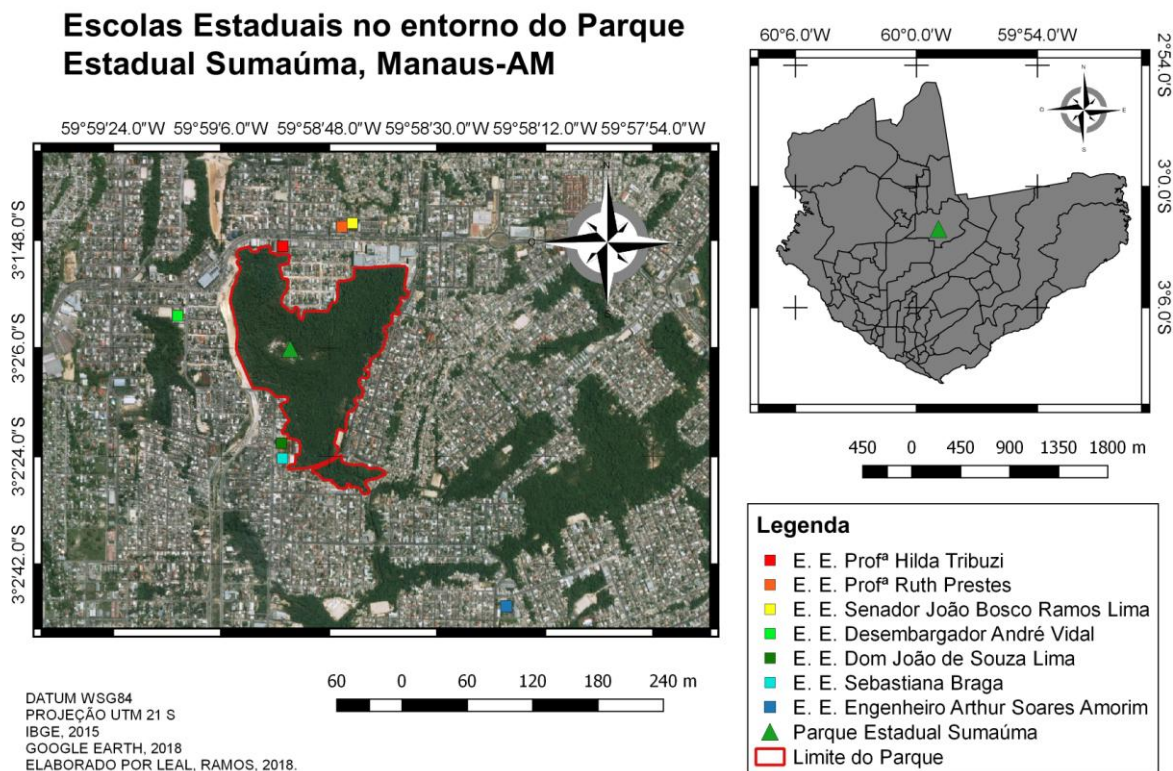
(coordenadas 3°2'9''S 59°58'50''W) e apresenta uma área de aproximadamente 52 ha, criado pelo Decreto Estadual nº 23.721 de 05 de setembro de 2003 (BUENO e RIBEIRO, 2007).

## 2.2 Delineamento Amostral

Foram selecionadas sete escolas localizadas nas proximidades do Parque (Figura 1). Das sete escolas selecionadas, três foram de nível fundamental e cinco de nível médio (Tabela 1).

Tabela 1- Relação das escolas de Ensino Fundamental e Ensino Médio, Manaus, Amazonas

Ensino Fundamental	Ensino Médio
E. E. Profª Hilda Tribuzi	E. E. Aldeia do Conhecimento Prof. <sup>a</sup> Ruth Prestes Gonçalves
E. E. Eng. Artur Soares Amorim	E. E. Senador João Bosco Ramos Lima
E. E. Dom. João de Souza Lima	E. E. Desembargador André Vidal
	E. E. Sebastiana Braga
	E. E. Dom. João de Souza Lima



**Figura 1** – Parque Estadual Sumaúma e as Escolas onde foi realizada a pesquisa.

### 2.3 Coleta e Análise dos Dados

O estudo foi realizado com 308 alunos, sendo 146 do sétimo ano do ensino fundamental e 162 do terceiro ano do ensino médio. Devido ao tamanho da amostra foi usado como instrumento de coleta o questionário, composto por 17 perguntas abertas e fechadas (Quadro 1) de fácil compreensão para ambos os níveis, sendo assim possível avaliar a diferença de conhecimento adquirido entre os níveis de ensino.

Cada escola foi visitada pelo menos em dois momentos, o primeiro para apresentação do projeto de pesquisa à direção da escola e entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos professores e alunos. No segundo momento foi realizado o recolhimento do TCLE e aplicação do questionário. As respostas obtidas foram analisadas tanto quantitativamente com a tabulação dos dados em planilhas Excel para a produção de gráficos, quanto qualitativamente com criação de um banco de dados composto por algumas respostas que se destacaram para a discussão.

1. Você já viu ou ouviu um sapo na sua casa ou na sua escola?	10. Identifique sapo, rã e perereca através de figuras.
2. Você já estudou sobre os sapos na escola?	11. Identifique as características que pertencem aos sapos, rãs e pererecas.
3. O que você sabe sobre eles?	12. O que significa o termo “anfíbio”?
4. O que você faria se encontrasse um sapo?	13. Identifique nas imagens a fase larval dos anuros.
5. Você acha que os sapos transmitem alguma doença?	14. Você sabe do que os sapos, rãs e pererecas se alimentam?
6. Alguns sapos podem ser venenosos?	15. Eles possuem dentes? Como capturam o seu alimento?
7. Se sim, como você acha que os sapos fazem para envenenar outros animais?	16. Você já ouviu o canto dos sapos? Qual a função?
8. Você já foi envenenado por um sapo ou conhece alguém que já foi?	17. Como eles se reproduzem?
9. Você acha que os sapos podem ser úteis para os humanos e outros animais?	

Quadro 1- Perguntas contidas no questionário.

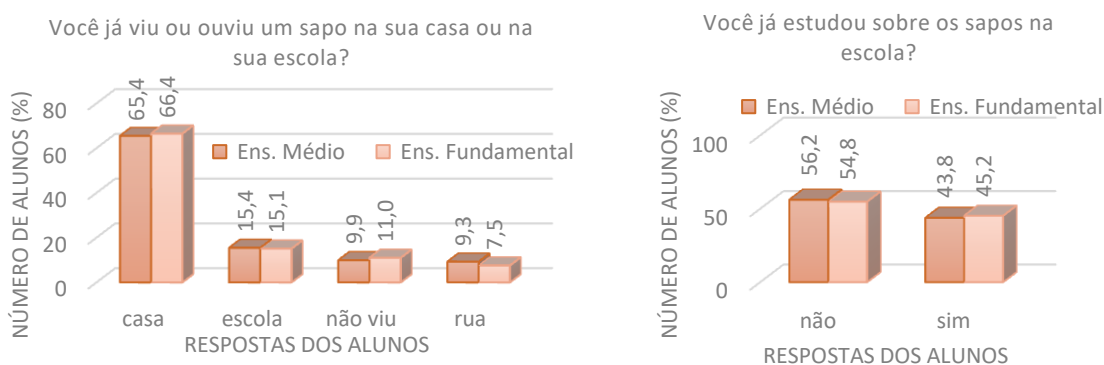
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Concepções dos alunos sobre sapos, rãs e pererecas

Com relação a ver ou ouvir algum anuro próximo à sua casa (Figura 2), os alunos alegaram encontrar alguma espécie nas proximidades de onde moravam (em média 65%). O contato dos alunos com os anuros poderia ser um tema pertinente a ser utilizado como

exemplo nas aulas de Ciências e Biologia, proporcionando ao professor a possibilidade de discutir os impactos da perda e / ou fragmentação de habitats em decorrência da ação humana sobre populações de anuros, ou ainda como a expansão urbana leva muitos animais a se refugiarem em ambientes não naturais. Segundo Cunha et al. (2009), o uso de aulas teóricas associadas à prática proporciona uma significativa melhora no ensino-aprendizagem, pois estimula o interesse dos estudantes ao usar exemplos que demonstrem a realidade que o cerca, a contextualização.

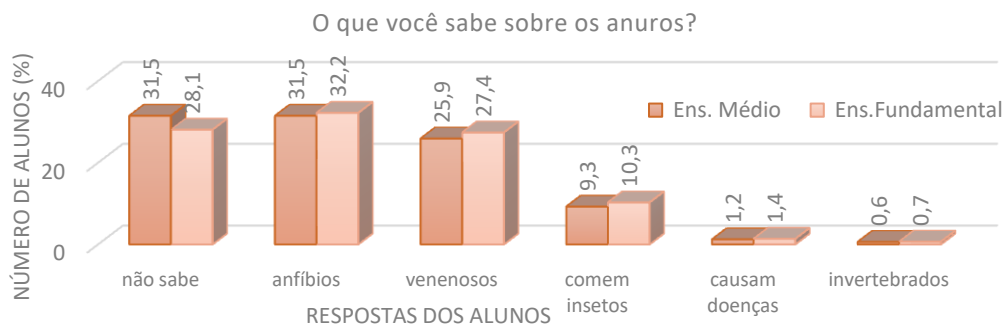
Nossos dados mostraram que em média 55% dos alunos não haviam estudado sobre os anuros na escola (Figura 3), e mesmo aqueles que afirmaram ter estudado, justificaram que haviam estudado na série anterior, constatado nas seguintes afirmações: “Já estudei quando estava no quinto ano, mas nesse ano ainda não estudei” (7º ano EF); “O meu professor nunca ensinou nada sobre esses bichos” (3º ano EM). Podemos supor que esse tema não tinha sido abordado por fatores relacionados à possíveis atrasos no cronograma, no caso da turma que não possuía professor no início do ano ou simplesmente pelo fato do professor dar mais ênfase a outros conteúdos, como sugere as seguintes afirmações: “Ainda não estudei porque o professor só dá aula de plantas” (7º ano EF); “Nunca estudei sobre sapos, acho que é porque nós não tínhamos professor de biologia no início do ano” (3º ano EM). Esse atraso no conteúdo provavelmente influenciou diretamente nas demais respostas. Essa interferência também foi descrita no trabalho de Pontes (2016), no qual foi identificado que uma lacuna no conhecimento dos alunos sobre os sapos está associada à aversão a esses animais.



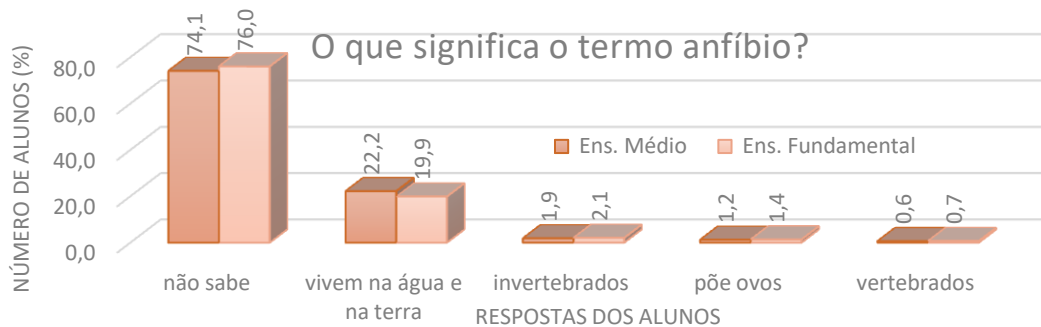
**Figura 2** – Resposta dos alunos sobre ver ou ouvir anuros próximos à sua casa. **Figura 3**– Resposta dos alunos sobre ter estudado o tema anuros na escola.

Em média 31% dos alunos classificaram os anuros como “anfíbios” (Figura 4), porém, 75% não sabiam o que significava ser um anfíbio (Figura 5). De acordo com Costa (2006), muitos conteúdos relacionados às disciplinas de Ciências e Biologia são abordados com simples memorização, mas diversos deles, como o estudo dos seres vivos, deveriam ter

enfoque mais significativo. Esses resultados podem indicar uma diminuição na assimilação do conteúdo, levando ao esquecimento daquilo que é aprendido numa determinada série. Ainda, Stahnke et al. (2009), constataram que a qualidade das informações transmitidas em aula é ruim, ou que o conhecimento não é assimilado pelos alunos e sim decorado, fazendo com que se esqueçam dele na série seguinte.



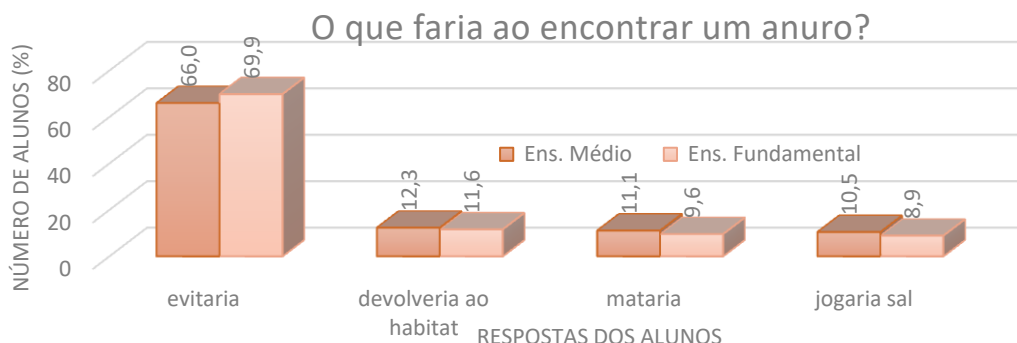
**Figura 4** – Resposta dos alunos acerca do que sabem sobre os anuro.



**Figura 5** – Respostas dos alunos quanto ao significado do termo anfíbio.

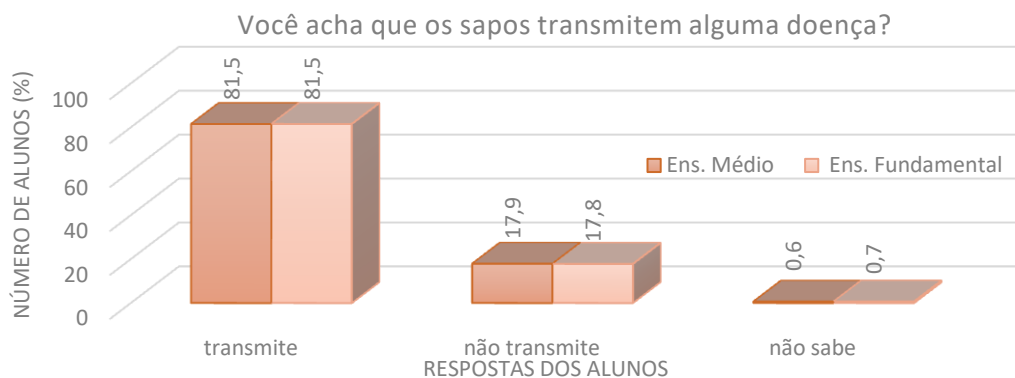
Vários alunos alegaram que matariam (10%) ou jogariam sal (9,7%) caso encontrassem algum anuro (Figura 6), como podemos ver nas seguintes afirmações: “Quando aparece sapo na minha casa eu pego um pau e mato ele” (7º ano EF); “Eu nunca matei um sapo, mas jogo sal quando eles aparecem lá em casa” (3º ano EM). Wortmann et al. (1997), afirma que a crença negativa sobre os sapos (crenças são partes da cultura) leva muitas pessoas a os matarem indiscriminadamente. Essas atitudes são decorrente dos alunos se sentirem ameaçados pelos anuros. Pontes (2016), descreve que as atitudes ameaçadoras às rãs, deve-se ao fato delas serem descritas como intencionalmente más. Apesar dessa resposta negativa, por outro lado, 68% deles afirmaram viver pacificamente com os anuros: “Uma vez apareceu uma rã no banheiro da minha casa, então eu peguei um saco, coloquei ela dentro e

coloquei ela no mato”(7º ano EF); “Toda vez que tem um sapo em casa eu pego a vassoura e coloco ele pra fora”(3º ano EM).



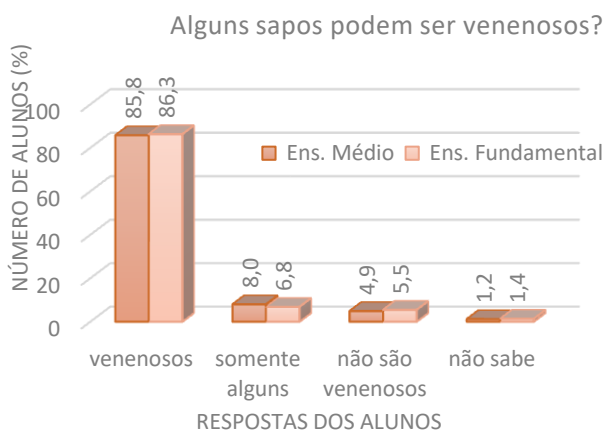
**Figura 6** – Respostas dos alunos sobre sua atitude ao encontrar um anuro.

Aproximadamente 81% dos alunos consideraram os anuros potenciais transmissores de doenças (Figura 7). Essa porcentagem alta deve estar relacionada ao fato de que alguns animais pertencentes a este grupo serem venenosos, ficando clara essa concepção na fala dos alunos: “Eles transmitem doenças porque são venenosos” (7º ano EF); “Eles transmitem doenças quando jogam xixi nos nossos olhos” (3º ano EM). De acordo com Souza e Souza (2005), o conhecimento equivocado sobre a história de vida de alguns animais, sobretudo diferenças entre peçonhentos e venenosos, incluindo os mitos e lendas associados a eles, é uma temática a ser trabalhada pelos professores do ensino fundamental e médio. Os anfíbios são considerados inofensivos aos seres humanos, sabe-se que as substâncias presentes em seu tegumento têm a finalidade de protegê-los contra ataques de predadores e infecções por bactérias e fungos (MONTI; CARDELLO, 1999). Essa concepção deve ser resultado de uma questão cultural equivocada devido o comportamento de alguns anuros que quando ameaçados podem urinar. Muitas pessoas associam a urina ao veneno, como foi revelado em algumas respostas: “Os sapos fazem xixi nos nossos olhos e ficamos envenenados” (7º ano EF); “Quando uma cobra vai comer um sapo, eles fazem xixi e elas ficam envenenadas e morrem” (3º ano EM). Stahnke et al. (2009), obtiveram o mesmo resultado em sua pesquisa, onde 45% dos entrevistados responderam que a urina dos anuros pode cegar as pessoas.

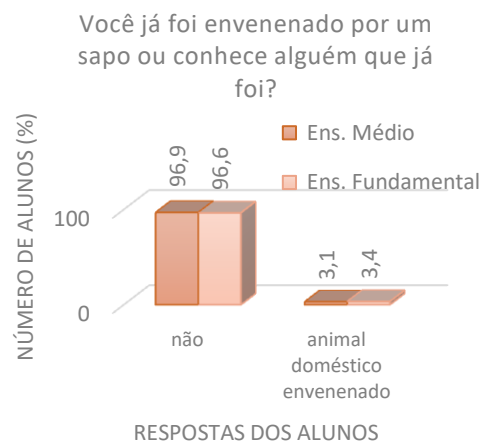


**Figura 7** – Resposta dos alunos a respeito dos anuros transmitirem doenças.

Alguns anuros mencionados como venenosos por Auto (2005), referem-se ao gênero *Rhinella*, sendo representados por sapo-boi e o sapo cururu (*Rhinella marina*), cujo veneno é composto por uma mistura de vários elementos ativos, destacando-se substâncias de ação semelhante à adrenalina, digitálicas (efeitos cardíacos) e neurotóxicas. Assim, foi possível constatar o quão grande é a lacuna de conhecimento sobre este grupo taxonômico, uma vez que 85% dos alunos afirmaram que todos os anuros são venenosos (Figura 8), e apenas 3,2% deles relataram ter conhecimento sobre casos de envenenamento envolvendo alguma espécie de anuro e de outros animais (Figura 9). Para Araújo et al. (2011), essa visão é propagada ainda na Educação Básica, onde os livros didáticos de Ciências muitas vezes rotulam os animais como úteis ou nocivos, selvagens ou domésticos. Ainda, resultado similar é observado por Pazinato (2013), onde 76% dos estudantes classificaram os anuros como venenosos, refletindo o medo que esses têm desses animais.



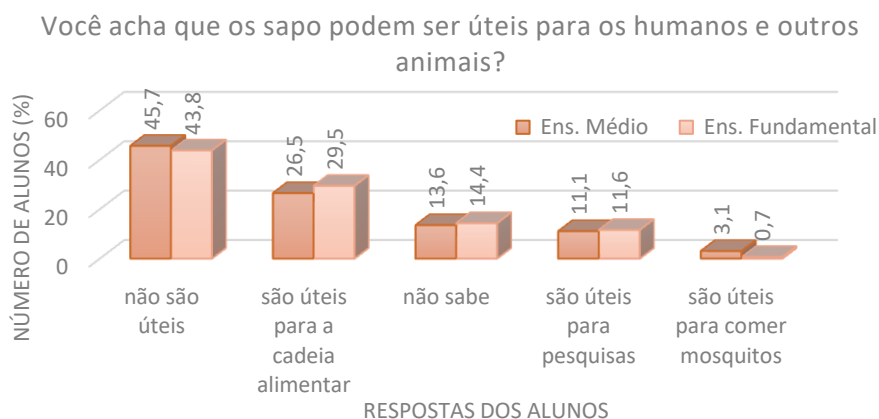
**Figura 8** – Respostas dos alunos sobre anuros serem venenosos.



**Figura 9** – Respostas dos alunos sobre envenenamentos causados por anuros.

Os livros de Ciências e Biologia comumente consideram os seres de acordo com o espectro antropocêntrico e utilitarista, separando-os entre os que proporcionam algum

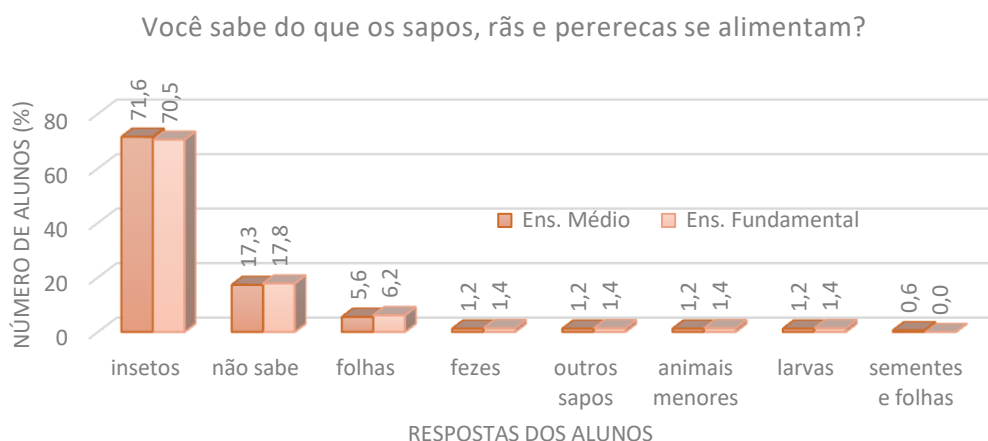
benefício ao homem e os que são prejudiciais (KINDEL, 2012b). Os anuros apresentam grande importância ecológica, pois servem de alimentos para uma infinidade de animais, vertebrados e invertebrados, além disso, são controladores de vetores de doença, pois se alimentam majoritariamente de insetos. Muitos trabalhos demonstram que as substâncias presentes na pele desses indivíduos apresentam alto potencial biotecnológico, porém 44% dos alunos disseram que os anuros não possuem importância ecológica (Figura 10).



**Figura 10** – Resposta dos alunos a respeito da importância dos anuros.

A respeito da distinção entre sapo, perereca e rã, a maioria (em média, 44%) dos alunos de ambos os níveis de ensino conseguiu identificar todas as imagens. Quanto à distinção das características de sapos, rãs e pererecas, 23% dos alunos em ambos os níveis de ensino não foram capazes de distinguir características específicas dos anuros. Em média, 94% dos alunos do ensino fundamental e médio foram capazes de identificar, através de imagens, a fase larval dos anuros. Quanto à forma de captura do alimento pelos anuros, em média 63% dos alunos, de ambos os níveis de ensino, responderam corretamente afirmando que não possuem dentes e usam a língua. Apenas uma pequena porcentagem dos alunos de ambos os níveis de ensino não souberam responder ou erraram o tipo de reprodução dos anuros (em média, 21%).

Nossos dados mostram que os estudantes apresentam dificuldades em relacionar questões ambientais, por exemplo, muitos alunos afirmaram que os anuros “não são importantes para o ecossistema”, porém acertaram quanto ao hábito alimentar que é composto por insetos (Figura 11). Dessa forma, estes animais se alimentam de muitos vetores, mas nenhum dos estudantes conseguiu encontrar essa relação.



**Figura 11** – Respostas dos alunos acerca da alimentação dos anuros.

## 4 CONCLUSÃO

Boa parte dos estudantes participantes da pesquisa já tiveram contato com anuros, na maioria das vezes em áreas próximas a sua residência, nesse caso demonstraram saber conviver pacificamente com o animal. Notamos também que alguns mitos considerados antiquados ainda estão presentes no cotidiano dos alunos, influenciando na formação de representações equivocadas sobre os anuros.

Os alunos que participaram da pesquisa demonstraram ter um conhecimento fragmentado acerca dos anfíbios anuros, e por vezes mostraram não saber do que se tratava. Esse fator nos leva a pensar sobre tipo de educação que as escolas públicas fornecem, pois tanto os alunos do ensino fundamental quanto do ensino médio apresentaram ter as mesmas dificuldades.

A proximidade das escolas com o Parque Estadual Sumaúma não mostrou ter grande relevância em relação à construção de conhecimento, demonstrando que o fato de se ter uma área de conservação próxima às escolas, não influenciou na percepção ambiental dos alunos.

Isso nos leva a refletir sobre a necessidade em se dar mais atenção à percepção dos estudantes em relação ao meio ambiente, pois essa percepção pode estar diretamente relacionada com sua habilidade em construir conceitos científicos e a um uso mais sustentável dos recursos ambientais.

## REFERÊNCIAS



ARAÚJO, R. T. N. de; KRAEMER, B. M.; MURTA, P. F. O. Percepções ambientais e concepções de estudantes do ensino fundamental de Belo Horizonte/MG sobre tubarões. Revista e-Scientia. Belo Horizonte: Editora UniBH, v. 4, p. 69-79, 2011.

AUTO, H. J. de F. Animais Peçonhentos. 2.ed. Maceio: Ed. UFAL, 2005.

BARROS, F. B. Sapos e seres humanos: Uma relação de preconceito?. Texto do Núcleo de Cadernos Educação Básica, v.6. Estudos Integrados Sobre Agricultura Familiar (NEAF-UFPA), v. 6, n. 9, p 1-11, 2005.

BASTOS, Cleverson; KELLER, Vicente. Aprendendo Lógica. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 1991.

BUENO, N. P. E.; RIBEIRO, K. C. C. Unidades de Conservação: Caracterização e relevância social, econômica e ambiental: um estudo acerca do Parque Estadual Sumaúma. Revista Eletrônica Aboré, Manaus, v. 11, n. 3, p. 1-14, 2007.

COSTA, V. R.; COSTA, E. V. Biologia: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica, 2006. 125 p.

CUNHA, E. E.; MARTINS, F. de O.; FERES, R. J. F. Zoologia no ensino fundamental: proposta para uma abordagem teórico-prática. In: XXI Congresso de Iniciação Científica da UNESP. São José do Rio Preto: UNESP, 2009.

DE LIMA BARROS, ANDRÉ ; OLIVEIRA, G. ; PANTOJA, J. ; TAVEIRA, R. ; SILVA-FORSBERG, M. C. . Composition, temporal distribution and vocalisation microhabitats of frogs at Sumaúma State Park, Manaus, Amazonas, Brazil. HERPETOLOGY NOTES , v. 11, p. 311-318, 2018.

DUELLMAN, W.E.; TRUEB L. Biology of Amphibians. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 1994.

FAGGIONATO, S. Percepção ambiental. Disponível em: <[http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m\\_a\\_txt4.html](http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html)>. Acesso em: 20 ago. 2016.

GUNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. Psic.: Teor. e Pesq. [online]. 2006, vol.22, n.2, pp.201-209

HOEFFEL, J. L.; MACHADO, M. K.; FADINI, A.; LIMA, F. B. Concepções e percepções da natureza na Área de Proteção Ambiental do Sistema Cantareira. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 4, 2004, Curitiba. Anais... Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, v. 1, p. 346-356, 2004

KINDEL, E. A. I. A docência em ciências naturais: construindo um currículo para o aluno e para a vida. Erechim: Edelbra, 2012.

KINDEL, E. A. I.; WORTMANN, M. L. C.; SOUZA, N. G. S. O estudo dos vertebrados na escola fundamental. 2 ed. São Leopoldo: Unisinos, 1997.

LIMA, A. C. C; MEDEIROS, M. L. Q; ARAUJO, M. F. F; MONTENEGRO, L. A.; IORIO PETROVICH, A. C. Concepções alternativas, sobre aspectos morfológicos e

fisiológicos dos peixes, de alunos da educação para jovens e adultos. *Revista da SBEnBIO*, n.7, 2014.

MONTI, R.; CARDELLO, L. 1999. Bioquímica do veneno de anfíbios. In: Barraviera, B. (Ed.). *Venenos: Aspectos clínicos e terapêuticos dos acidentes por animais peçonhentos*. EPUB, Rio de Janeiro, Brasil, p.225-232

OLIVEIRA, P. S. F.; SILVA-SANTANA, C. C. Percepção de alunos do sétimo ano sobre os anfíbios em uma escola municipal no semiárido baiano, Brasil. *Revista Gestão Universitária*, 2015.

PASSOS, Daniel Cunha; MACHADO, Laís Feitosa; LOPES, Alexandre Ferreira and BESERRA, Bernadete de Lourdes Ramos. Calangos e lagartixas: concepções sobre lagartos entre estudantes do Ensino Médio em Fortaleza, Ceará, Brasil. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2015, vol.21, n.1, pp.133-148. ISSN 1516-7313.

PONTES, Emerson da Silva. Percepções e conhecimentos sobre a fauna de anuros e escorpiões manifestados pela população humana do entorno da Reserva Ducke, Manaus. *Journal of Ethnobiology*, etbi-36-02-09.3d., 2016.

POZO, J.I. *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ROSA, L. G.; SILVA, M. M. P. Percepção ambiental de educandos de uma escola do ensino fundamental. In: *Anais Vi Simpósio Ítalo Brasileiro De Engenharia Sanitária E Ambiental*, Vitória/ES, 2002.

SOUZA, C. E. P. de; SOUZA, J. G. de. (Re)Conhecendo os animais peçonhentos: Diferentes abordagens para a compreensão da dimensão histórica, socioambiental e cultural das ciências da natureza. In: *V Encontro Nacional de Pesquisa em educação em ciências. Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005.

STAHNKE, Leonardo; DEMENIGH, Jamine; SAUL, Paulo Fernando. Educação relacionada aos anfíbios e répteis: a percepção e sensibilização no município de São Leopoldo (RS). *OLAM – Ciência & Tecnologia*, Rio Claro - SP, Brasil, Ano IX, Vol. 9, n. 2, p. 31, 2009.

WORTMANN, C.S.; KISAKYE, J.; EDJE, O.T. The diagnosis and recommendation integrated system for dry bean: determination and validation of norms. *Journal of Plant Nutrition*, v.15, p.2369-2379, 1992.

## INTEGRAÇÃO UNIVERSIDADE-ESCOLA EM PARINTINS: MATEMÁTICA EM FOCO NO PIBID

Isabel do Socorro Lobato Beltrão<sup>a</sup>, Ataiany dos Santos Veloso Marques<sup>b</sup>

Derley Maria Corrêa de Macedo Dantas<sup>c</sup>, Cláudio Barros Vitor

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Jogos Matemáticos;  
Contextualização;  
PIBID.

**E-mail:**

[ysabelobato@hotmail.com](mailto:ysabelobato@hotmail.com)

[ataianyveloso@gmail.com](mailto:ataianyveloso@gmail.com)

[derleimacedo@hotmail.com](mailto:derleimacedo@hotmail.com)

[cvitor77@bol.com.br](mailto:cvitor77@bol.com.br)

**Eixo Temático:**

O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do Centro de Estudos Superiores de Parintins, Universidade do Estado do Amazonas (CESP/UEA), por meio do Subprojeto “Matemática em Foco”, promove a integração entre universidade e escola. Relatar experiência no PIBID/CESP/UEA, desenvolvido em parceria com o curso de Licenciatura em Matemática do (CESP/UEA) e uma escola pública de educação básica é o principal objetivo deste trabalho. Por meio da pesquisa qualitativa, utilizou-se procedimentos metodológicos com base na observação participante. Foram desenvolvidas atividades com alunos do 8º e 9º anos de uma escola pública em Parintins. Os resultados mostram que a relação Universidade-Escola através das ações do PIBD possibilita o desenvolvimento de ações alternativas nas aulas de matemática tornando-as mais atrativas de modo a aproximar o aluno da matemática, de maneira prazerosa mais didática e educativa, com aulas experimentais contextualizadas de modo a fixar conceitos matemáticos. Verificou-se ainda que, as atividades desenvolvidas nas oficinas representaram uma possibilidade de aprimorar a formação inicial de professores da licenciatura em matemática do CESP/UEA, assim como também, contribuir para a melhoria do rendimento escolar dos alunos na matemática.

## 1 INTRODUÇÃO

O trabalho apresenta relatos de experiências, referentes as atividades desenvolvidas em um projeto desenvolvido em parceria com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas (PIBID/CESP/UEA).

O projeto buscou integrar e fortalecer a relação entre universidade e escola, essa relação que consideramos ser indispensável e relevante em nossa sociedade. Abordamos questões pertinentes a formação inicial de professores de matemática e sobre os reflexos

trazidos a essa formação por essa parceria, visto que, os acadêmicos da licenciatura participam como alunos-bolsistas do PIBID/CESP/UEA, nesta parceria.

A pesquisa faz parte de um estudo desenvolvido durante o Estágio de Docência no Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). O projeto foi implementado no Centro de Estudos Superiores de Parintins, Universidade do Estado do Amazonas (CESP/UEA), por meio do subprojeto do Colegiado de Matemática denominado “Matemática em Foco”. Vale destacar que, o referido projeto foi financiado pela CAPES<sup>1</sup> e implementado em parceria com uma escola pública em Parintins/AM.

A relevância do presente estudo se dá pela possibilidade de relacionar teoria e prática, entendemos que essa relação deveria acontecer desde o início da graduação ou seja desde início da formação do professor, e não apenas nos períodos em ocorrem seus estágios supervisionados e/ou quando participam de projetos de iniciação docente. É necessário que, o licenciando da matemática entenda tais relações, visto que, ao assumir a docência será necessário relacionar os conteúdos das disciplinas ministradas à realidade de seus alunos.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, (PCNEM) incentivam a reflexão da prática diária, visando uma nova forma de planejamento de aula, onde o educador usa a interdisciplinaridade e contextualizações para provocar no aluno o interesse em estudar, observar e relacionar os conteúdos como meio de tornar o aprendizado científico enquanto parte essencial da formação cidadã de sentido universal (BRASIL, 2002).

Sabemos que, nas aulas, os professores podem diversificar conteúdos matemáticos e estratégias de ensino, contribuindo para a aprendizagem, capacidade crítica e curiosidade dos alunos. Vale destacar que, as situações da vida real, sempre envolvem um componente imprevisível e as vezes imponderável, ainda mais quando se trata de processo ensino-aprendizagem, isso é fato. Assim, o PIBID/CESP/UEA, incentiva acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática a atuarem nas escolas públicas, a fim de, proporcionar melhor qualidade do ensino público em Parintins/AM, assim como, as ações acadêmicas voltadas à formação inicial do professor, além de visar a inter-relação entre a universidade e as escolas do ensino básico, proporcionando conhecimentos significativos para ambas.

É possível que, durante uma atividade prática, o docente possa estimular o aluno a gostar e entender os conteúdos matemáticos através de práticas do seu cotidiano. Assim, para que, ocorra uma aprendizagem significativa dos alunos, o professor precisa compreender o

---

<sup>1</sup>Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

processo em que ocorre a construção do conhecimento e refletir sobre como proporcionar diversas situações de aprendizagem (PESSOA, 2001).

As parcerias colaborativas, têm valor significativo na formação do professor, quer sejam concretizadas sob a forma de projetos de pesquisa, quer sejam concretizadas sob a forma de ações de intervenção, podemos dizer que seu valor, “reside na vivência de um processo ou metodologia que “contagia ânimos”, leva à tomada de consciência, promove a busca de conhecimentos e desencadeia a ação transformadora” (GIOVANE, 1998, p. 56).

De outro modo, é possível inferir que, essas parcerias proporcionam autonomia ao professor, através da cooperação e apoio mútuo, em contraste à estrutura hierárquica e autoritária das escolas em que se encontram mergulhados a maioria dos professores de matemática. Assim, acreditamos que as ações desenvolvidas de forma transformadora promoveram aos alunos, acadêmicos da matemática, professores e supervisores do PIBID/CESP/UEA, o desejo de provocar mudanças no quadro atual em que se encontra a educação em Parintins/AM, e proporcionar práticas formadoras que os envolvem, e os levem a perceber e admitir seus próprios erros, possibilitando o professor refletir e trabalhar para corrigi-los.

A mudança vislumbrada, se torna possível, a medida que desenvolvemos prática pedagógica que envolvam professores que atuam na Escola Básica, na Licenciatura em Matemática e os licenciandos do curso do CESP/UEA. Assim, todos trabalhando juntos refletindo positivamente, acreditamos que, seja possível vislumbrar uma formação de docentes consistentes e diferenciada, porém, para que isso ocorra, se faz necessário a união, envolvimento e empenho dos profissionais envolvidos na formação do futuro professor, como propomos através da realização da pesquisa participante e conjunta.

Desse modo, a fim de proporcionar melhor compreensão do estudo proposto, ou seja, relatar experiência no PIBID/CESP/UEA, desenvolvido em parceria com o curso de Licenciatura em Matemática do (CESP/UEA) e uma escola pública de educação básica é o principal objetivo deste trabalho. Portanto, inicialmente serão explicitados os encaminhamentos metodológicos da pesquisa, na sequência são apresentados os resultados e discussão, com ênfase ao local de realização das atividades, participantes e alguns relatos das ações desenvolvidas pelos acadêmicos e formadores da licenciatura em matemática do CESP/UEA, em parcerias com os professores da escola campo da pesquisa. Finalmente são apresentadas algumas considerações sobre o estudo, agradecimentos e os teóricos que ajudaram a fundamentar o estudo.

## **2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo de natureza qualitativa, esteve voltado à realidade observada, de modo a refletir sobre o apoio do PIBID/CESP/UEA, sobretudo na promoção da integração entre universidade-escola. A abordagem qualitativa, “se fundamenta numa perspectiva interpretativa centrada no entendimento do significado das ações de seres vivos, principalmente dos humanos e suas instituições”, (SAMPIERI, COLLADO E LÚCIO, 2013, p.35).

Nessa abordagem, segundo Creswell, (2010, p. 90), os investigadores qualitativos utilizam a teoria em seus estudos de várias maneiras. “Primeiro, ela é utilizada como uma explicação ampla para o comportamento e as atitudes, e pode ser completada com variáveis, constructos e hipóteses. Segundo, os pesquisadores usam uma lente ou perspectiva teórica na pesquisa qualitativa”.

Nessa perspectiva, realizou-se um estudo de campo, utilizando procedimentos descritivos e exploratórios mediante a observação participante nas ações desenvolvidas no período letivo de 2016. Para a consolidação da pesquisa, delimitamos como campo de estudo, a escola pública municipal “Irmã Cristine”. Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram os acadêmicos e professores formadores que atuam nos cursos de licenciatura em matemática do CESP/UEA, professores da escola de ensino básico, campo da pesquisa, que juntos desenvolveram atividades em duas turmas de alunos do 8º e 9º anos da referida escola.

Segundo Gil (2017) o estudo de campo é realizado com base na observação participante, ou seja, observação direta dos experimentos estudados, possibilitando ao pesquisador coletar informações e registros fotográficos a fim de explicar os resultados. Em seu desenvolvimento, foram atribuídas atividades escolares relacionadas ao conteúdo curricular associado aos conteúdos matemáticos.

Desse modo, foram coletadas informações através da observação do desenvolvimento das atividades, posteriormente analisadas e discutidas com base em teorias de alguns autores, visando contemplar o objetivo do estudo. Assim, a seguir será abordado sobre PIBID/CESP/UEA na escola campo da pesquisa.

## **3 O PIBID/CESP/UEA E A ESCOLA**

Dado o contexto da cidade de Parintins, interior do Amazonas, a escola pública selecionada está localizada num bairro de periferia, nesta cidade, fator que diferencia essa escola das demais em alguns aspectos. Para a consolidação da pesquisa, delimitamos como

campo de estudo, a escola pública municipal “Irmã Cristine”, ilustrada na figura 1, situada na Rua Joao Pessoa, nº 3990, Bairro de Itaúna II, em Parintins/AM. Nessa escola foram desenvolvidas atividades com alunos regularmente matriculados e integrantes das turmas de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental.



**Figura 1:** Escola Irmã Cristine  
**Fonte:** Arquivo pessoal, (2016)

Nesta escola, foram implementadas ações do Projeto Matemática em Foco do PIBID-CESP/UEA, por meio do qual desenvolveu-se ações interdisciplinares, que contou com a participação de acadêmicos da matemática, foram esses licenciandos que desenvolveram diversas atividades propostas nas aulas de matemática na escola. As atividades interdisciplinares inicialmente foram pensadas conjuntamente pela professora formadora, responsável pelo projeto juntamente com os licenciandos durante a realização de reuniões semanais.

Um dos objetivos definidos pela equipe do projeto, consistiu em oportunizar o trabalho em conjunto, envolvendo os licenciandos da matemática. Assim, foram propostas e posteriormente desenvolvidas atividades diferenciadas das habituais nas aulas dessas turmas e também contextualizadas de modo a aproximar o conhecimento teórico da matemática ensinado na escola com a realidade vivida pelo aluno fora dela.

Considerando a disponibilidade e possibilidades dos envolvidos, na medida do possível procurou-se atender as solicitações dos alunos, feitas por meio de questionamentos através de conversas informais. Nesses, os alunos expressaram sentir falta de atividades diferenciadas das comuns já habitualmente utilizadas pelo professor da turma diariamente.

Sabemos que o aluno ao ingressar na escola, carrega consigo conhecimentos adquiridos em seu cotidiano, fora da escola, ou seja, conhecimentos adquiridos em sua vida diária. Assim, podemos inferir que, alunos que moram em áreas consideradas de periferia, possuem conhecimentos que se diferem dos que residem em áreas mais centrais e

urbanas na cidade, por exemplo, que residem nos conjuntos habitacionais localizados no centro da cidade.

Porém, isso não quer dizer que, seus conhecimentos sejam menos ou mais relevantes que outros, mas certamente quer dizer que esse conhecimento precisa ser usado em benefício de sua formação acadêmica. O professor, precisa considerar o perfil de seus alunos, para se adequar a turma e para que, seu ensino seja interessante e tenha sentido a todos os alunos, visto que a matemática “também é chamada a engajar-se na crescente preocupação com a formação integral do aluno como cidadão da sociedade contemporânea, na qual cada vez mais é obrigado a tomar decisões políticas complexas” (TOMAZ; DAVID, 2012, p.15).

Nesse sentido, enquanto formadores de professores que atuamos nos cursos de licenciatura em matemática do CESP/UEA, precisamos ter compreensão que, a matemática escolar, também precisa estar voltada à formação de cidadãos críticos e responsáveis, de modo a contemplar na formação a participação deste, de forma mais ativa no processo de construção do conhecimento, porém, sabemos que, a aprendizagem da matemática também depende de vários fatores que podem ou não despertar o interesse pela disciplina.

A partir dessa compreensão, por meio do Projeto “Matemática em Foco” se buscou criar e/ou selecionar atividades que envolvessem o cotidiano dos alunos, assim como, assuntos os fizessem se perceber inseridos no contexto social. Assim, foram trabalhados temas transversais previamente escolhidos pela equipe envolvida e que foram trabalhados praticamente num bimestre, servindo de base para reformulação de atividades dos licenciandos.

Em relação a periodicidade das atividades desenvolvidas nas oficinas, essas eram de aproximadamente duas semanas, e que, se repetiram durante o ano letivo de 2016. A dinâmica das atividades consistia em desenvolver atividades lúdicas diferenciadas, experimentos e jogos, buscando sempre respeitar o tema proposto e previamente escolhido. A metodologia das atividades trabalhadas visaram o ensino interdisciplinar. Desse modo, as atividades desenvolvidas nas oficinas, geralmente eram focadas em experimentos e contextualizações, buscando despertar o interesse dos alunos envolvidos.

É importante esclarecer que, neste presente trabalho são relatadas uma pequena mostra das oficinas nas quais foram utilizados jogos matemáticos e foram escolhidas por representar a parceria universidade-escola. Vale destacar que, na Escola “Irma Cristine”, o projeto Matemática em Foco, ganhou destaque, por ter surgido no PIBID/CESP/UEA, a partir de uma iniciativa da própria escola.



### **3.1 Jogos como metodologia de ensino**

Atualmente, é possível constatar através de trabalhos científicos publicados em Anais e Revistas estudos desenvolvidos em relação tanto a formação do professor de matemática, quanto ao ensino-aprendizagem da matemática. Estudos especificamente relacionados a aprendizado da matemática podem ser constatados a partir do Programme for International Student Assessment (PISA) considerado o mais importante exame educacional do mundo.

O PISA é elaborado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que consiste num exame internacional, em que as áreas de ciências, leitura e matemática, são avaliadas. Em 2015, os estudantes brasileiros tiveram desempenho abaixo da média da OCDE. Se, em ciências e leitura os dados revelaram estagnação, em matemática houve uma pequena queda na performance dos alunos.

Entre as 72 nações, o relatório mostrou o Brasil na 63ª posição em ciências, na 59ª em leitura e na 66ª colocação em matemática. Podemos constatar que, no quadro geral, a área de matemática revelou ser mais crítico: 70,25% estão abaixo do esperado. Os resultados indicaram ainda que esse percentual de estudantes brasileiros não apresentaram habilidades que os permitissem alcançar o letramento matemático definido, como sendo:

A capacidade do indivíduo de formular, aplicar e interpretar a matemática em diferentes contextos, o que inclui o raciocínio matemático e a aplicação de conceitos, procedimentos, ferramentas e fatos matemáticos para descrever, explicar e prever fenômenos. Além disso, o letramento em matemática ajuda os indivíduos a reconhecer a importância da matemática no mundo, e agir de maneira consciente ao ponderar e tomar decisões necessárias a todos os cidadãos construtivos, engajados e reflexivos (PISA, 2012, p.18).

Nessa perspectiva, visando contribuir para a mudança desse cenário, no sentido de melhoria no processo de ensino-aprendizagem da matemática através de ações do PIBID/CESP/UEA, buscou-se por meio metodologias diversas que consideramos, sejam significativas para os estudantes, no sentido de envolvê-los no seu processo de construção do conhecimento e que, “seja possível ao aluno estabelecer um sistema de relações entre a prática vivenciada e a construção e estruturação do vivido, produzindo conhecimento” (GRANDO, 2004, p.13).

Nesse sentido, podemos considerar o jogo, como ferramenta, que o professor poderá utilizar e tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, desse modo poderá produzir um ambiente

mais prazeroso a seus alunos. É importante lembrar que, o uso de jogos enquanto recurso pedagógico também poderá auxiliar o professor nas aulas e facilitar a exploração e a construção de conceitos matemáticos e também sua compreensão.

Essa compreensão nos possibilita admitir o jogo, não somente associada apenas à diversão, distração ou ao lúdico, mas também, “como jogos pedagógicos que têm como objetivos: impor limites e regras; desenvolver a autoconfiança; ampliar a concentração e o raciocínio lógico; estimular a criatividade e a afetividade; conduzir à construção do conhecimento e à aprendizagem significativa” (SILVA, 2008, p. 3).

De acordo com o autor acima citado, podemos dizer que, os jogos podem ser considerados uma metodologia de ensino, visto que, possibilita práticas pedagógicas diferenciadas, e são seus aspectos pedagógicos que nos permitem inferir que o jogo,

se apresenta produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador, e, portanto, facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las com autonomia e cooperação (GRANDO, 2004, p. 4).

Quanto ao jogo na prática docente do professor de matemática, esse possibilita que, não apenas o aluno aprenda, mas também, todos os envolvidos na atividade, de modo que o conhecimento se dá na relação, e não pelo professor que comunica, mas por todos aqueles que observam e participam do jogo.

Desse modo, o uso de jogos no ensino da matemática representa, em sua essência, uma mudança de postura do professor em relação ao que é ensinar, de modo que, “o papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem, do processo de construção do saber pelo aluno” (GODOY; MENEGAZZI, 2011, p. 607).

Logo, o professor só deverá interferir, quando for solicitado ou considerar que seja necessário, ainda assim, sua intervenção, deve se dar por meio de questionamentos que levem o aluno a propor novas estratégias ou a mudanças de hipóteses, ou seja intervenções que os levam a reflexão ou à socialização de novas descobertas, jamais para oferecer respostas prontas.

Com base na literatura, é possível inferir que, existe consenso quanto ao uso de jogos nas aulas de matemática, em particular quando se trata do seu uso com alunos do ensino

básico, visto que, sua utilização com objetivos definidos proporciona benefícios, tanto ao professor, quanto ao aluno.

Entre os benefícios já mencionados, vale destacar, a interação e relação entre os alunos, na qual envolve respeito, ajuda mútua, participação nas atividades, o pensamento envolvendo situações diversas que são postas nos desafios e as relações de erros e acertos, na qual os alunos deverão ser incentivados a relacionar seus erros como possibilidades de melhorar suas estratégias de jogoe jamais considerar o erro como fracasso.Portanto, se os alunos forem bem orientados, poderemos dizer que o professor estará formando cidadãos autônomos,críticos e capazes de ser construtor do seu próprio conhecimento.

### ***3.1.1 Relatos da experiência***

Na realização das atividades, a participação dos licenciandos da matemática foi fundamental, visto que, foram eles a ponte entre universidade-escola, uma vez que, os professores formadores não poderiam se fazer presentes diariamente na escola por conta de suas atividades na universidade. Porém, o envolvimento dos acadêmicos da matemática no Projeto “Matemática em Foco”, através do qual se desenvolveram as atividades na escola, ocorreu motivado por um convite feito pela professora da licenciatura que atuava como supervisora do projeto no período de estágio dos licenciandos na referida escola.

286

Feito esses esclarecimentos, os acadêmicos juntamente com o professor de matemática das duas turmas envolvidas no projeto, trabalhamos seguintes jogos: Batalha naval, Torre de hanói e Xadrez. Como relatado, o público-alvo foram os alunos das turmas do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental da escola Irmã Cristine e dentre os temas sugeridos pelo professor da turma constam, geometria, figuras geométricas, áreas, resolução de problemas, questões voltadas à concentração nas aulas e a disciplina.

É importante destacar que, será relatado apenas uma mostra do que foi desenvolvido no projeto. O jogo de Xadrez foi escolhido para ser trabalhado no primeiro semestre, no segundo trabalhou-se Batalha naval e Torre de hanói como mostra a figura 2.



**Figura 2:** Oficina na escola: Jogo Torre de Hanói  
**Fonte:** Arquivo pessoal, (2016)

Os acadêmicos participaram de toda a implementação do projeto, alternando-as com suas atividades acadêmicas exigidas no curso de licenciatura. O acompanhamento do progresso dos alunos no desenvolvimento das atividades se tornou responsabilidade de todos os integrantes do projeto. Assim, às regras, o entendimento, o espaço do aluno enquanto jogador, respeito aos colegas, foram acompanhados por todos e os licenciandos bolsistas ainda tiveram a oportunidade de exercer o posto de professores observadores, incentivando os alunos, questionando e orientando em suas jogadas.

A fim de avaliar se, os objetivos propostos estavam sendo alcançados e identificar possíveis dificuldades existentes, foram aplicadas nas duas turmas respectivamente uma atividade avaliativa envolvendo conceitos matemáticos trabalhados nos jogos.

Sob a supervisão das professoras das turmas, os bolsistas foram responsáveis pela construção, aplicação e correção das avaliações sobre o jogo Batalha naval. A avaliação consistiu na resolução de quatro questões propostas, todas de alguma forma, envolveram a malha quadriculada. Na primeira, foram abordadas posições de navios no jogo, jogadas criativas para derrubar o navio do adversário ou para preservar o seu navio. Na segunda, foi solicitado aos alunos que pintassem a malha quadriculada com suas jogadas, formando uma figura final envolvendo formas geométricas. A terceira questão, solicitava aos alunos que desenhassem em sua malha dois quadriláteros sendo, um retângulo e um quadrado, apontando nesses os tiros que foram utilizados. A quarta e última, foi direcionada aos cálculos envolvendo área e perímetro dos quadriláteros: quadrados e retângulos na malha.

Após a aplicação dos jogos e a correção de todas as atividades, pode-se perceber que, dentre as noventa e seis avaliações, apenas oito alunos responderam corretamente todas as questões, vale destacar que a maioria dos alunos apresentaram dificuldades em relação aos cálculos tanto de perímetro quanto de áreas, um percentual menor errou questões que envolviam cálculos com uso de fórmulas e conceitos matemáticos de figuras planas.

As dificuldades dos alunos identificadas nas atividades avaliativas foram apresentadas à professora, e então com sua anuência resolvemos elaborar uma atividade específica envolvendo os conceitos nos quais os alunos mais apresentaram dificuldades. Nessa atividade foram utilizados vídeos e slides buscando dirimir as dificuldades dos alunos. Após a utilização de novos exemplos aplicou-se novamente outra atividade avaliativa, a qual foi composta de três exercícios envolvendo as situações-problemas.

Outra dificuldade percebida nos alunos, foi a de interpretar os problemas e transformar os dados fornecidos em linguagem matemática, processo necessário e imprescindível para resolução de um problema. Embora tenham ocorrido dificuldades de interpretação, nos pareceu que os alunos demonstraram interesses nos conceitos trabalhados. Esperamos que, com a continuação de desenvolvimento das atividades do projeto essas dificuldades sejam sanadas ou pelo menos amenizadas. De certa forma, podemos dizer que, percebemos avanços significativos nas posturas dos alunos, sobretudo na resolução dos problemas propostos.

#### **4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Neste relato, evidenciamos apenas alguns aspectos pontuais das experiências vivenciadas no desenvolvimento do Projeto Matemática em Foco, desenvolvido em parceria com o curso de Licenciatura em Matemática do (CESP/UEA) e uma escola pública de Educação Básica.

A partir das experiências narradas, é possível dizer que, na interação entre os licenciandos da matemática, professores e alunos, o planejamento esteve presente em toda a organização das atividades e das oficinas desenvolvidas, contribuindo para autonomia dos alunos participantes, assim como, para promoção de suas aprendizagens.

Para os alunos, as metodologias utilizadas representaram uma oportunidade de aprender, de maneira diferenciada do seu cotidiano nas aulas. Para os professores e licenciandos esses, também vivenciaram situações de aprendizagem da docência, conheceram ferramentas e diferentes possibilidades para desenvolver atividades diversas envolvendo a matemática e com novas alternativas de abordagem dos conteúdos, em particular nos temas em que os alunos apresentem dificuldades, adequando-as a todos a quem se queira ensinar, visto que, todos foram oportunizados a participar de atividades tanto de caráter formativo, quanto pedagógico.

Essa perspectiva, também possibilitou autonomia ao futuro professor, de modo que estejam aptos e buscar diversos meios que levem o aluno a aprender, respeitando suas necessidades e especificidades, como por exemplo considerar a importância de seu contexto e suas dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos. Deve ser dada também, atenção às atividades que privilegiem contextos diversos além dos bairros periféricos, ajudando-os também na sua inserção em outros contextos.

O Projeto Matemática em Foco por meio do PIBID/CESP/UEA, se caracterizou como espaço, onde o futuro professor de matemática poderá utilizar para fazer da sala de aula um ambiente de práticas pedagógicas diferenciadas e de pesquisa. Assim, ao melhorar sua

formação, o professor, conseqüentemente, estará melhorando também a formação do aluno da escola básica que participou desse estudo.

A relevância de projetos como o Matemática em Foco, reforça a compreensão da importância de desenvolver outros projetos, assim como, a necessidade de implantação de políticas públicas que possibilitem parcerias entre a Universidade e a Escola, pois essa relação reflete, em uma formação inicial, que coloca o professor de matemática do ensino básico, diretamente em contato com o formador do licenciando, diminuindo a distância entre eles e aproximando a Universidade da Escola.

Enfim, projetos como o mencionado, se tornam espaços de ajuda mútua, onde a universidade contribui com novas práticas, metodologias e pesquisas no campo da educação matemática, e a escola fornece o ensino de práticas em sala de aula, permite o convívio com os alunos em seu cotidiano e, de forma geral no ambiente escolar, isso mostra que, essa parceria é um possível caminho para melhoria do ensino e da educação em Parintins/AM.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo apoio concedido.

### **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** Tradução: ROCHA, L. O. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GODOY, C. L. S.; MENEGAZZI, M. **O uso de jogos no ensino de Matemática.** Anais do XII Salão de Iniciação Científica e Trabalhos Acadêmicos. Guaíba-RS: ULBRA, 2011.

GRANDO, R.C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula.**S.Paulo: Paulus, 2004.

PESSOA, O, F; **Os Caminhos da Vida.** São Paulo: Scipione, 2001.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. B. **Metodologia de Pesquisa.** Tradução: Daisy Vaz de Moraes. 5.ed. Porto Alegre, RS: Penso, 2013.

SILVA, K. C. O. **O Jogo como estratégia no processo ensino-aprendizagem de matemática no 6º ou 7º ano.** Secretaria de Estado de Educação Superintendência da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional. Curitiba, 2008.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

## REFLEXÕES SOBRE O ASPECTO METODOLÓGICO DE TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Mateus de Souza Coelho Filho<sup>a</sup>, Josefina Barrera Kalhil<sup>b</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Palavra 1;Aspecto metodológico  
Palavra 2;Teses e Dissertações  
Palavra 3.Ciências e Matemática

**E-mail:**

<sup>a</sup> [mcoelho426@gmail.com](mailto:mcoelho426@gmail.com)

<sup>b</sup> [josefinabk@gmail.com](mailto:josefinabk@gmail.com)

**Eixo Temático:**

O ensino de Ciências e Matemática e formação de professores

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O presente estudo configura-se no resultado do trabalho final da disciplina Pesquisa em Ciências da Educação e em Educação em Ciências, a qual integra a proposta curricular do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática-REAMEC. Faz uma abordagem a respeito do aspecto metodológico das produções em cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu. Objetivou analisar o mencionado aspecto em teses e dissertações dos Programas de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências e Matemática. Foi realizado um levantamento quantitativo das produções pesquisadas referente ao aspecto metodológico dos aludidos programas. Posteriormente foi feita a análise do aspecto metodológico empregado nas produções, o qual foi objeto de pesquisa deste estudo. A análise deu-se a partir da leitura do título, resumo e metodologia das produções selecionadas. Os resultados evidenciam que o paradigma ou abordagem que se destaca foi o qualitativo, este esteve presente na maioria de teses e dissertações. Dentre os métodos de procedimento destacam-se o estudo caso, pesquisa documental e pesquisa-ação. Referente as técnicas e instrumentos de coleta de dados, os mais empregados foram a entrevista, observação e questionário, sobre as técnicas de análise de dados destacam-se a análise de conteúdo e análise textual discursiva. Portanto, esses são os elementos metodológicos que estão em relevo nas teses e dissertações analisadas neste estudo, isso evidencia como estes foram, no caso dos trabalhos analisados, e são importantes na medida que contribuirão como suporte metodológico para realização de futuras pesquisas científicas.

## 1 INTRODUÇÃO

Sabemos que toda pesquisa científica precisa de um caminho, de um percurso que direcione e organize o trabalho teórico, epistemológico e principalmente metodológico do pesquisador. Esse configura-se como período em que o pesquisador concretizará o delineamento de sua pesquisa, momento que buscará respostas para seu problema e investigação científica, bem como soluções para compreender e evidenciar seu objeto de



estudo a partir da coleta e análise dos dados, delineamento que se dará, também, a partir de outros elementos que fazem parte do contexto geral da pesquisa científica.

Este trabalho discute sobre o aspecto metodológico utilizado nas produções dos pesquisadores dos cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu. Nosso objetivo foi analisar o aspecto metodológico utilizado nas teses e dissertações dos Programas de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências e Matemática correspondente ao período entre 2005-2017, para chegarmos aos resultados realizamos a leitura do título, resumo e metodologia das teses e dissertações, dando ênfase aos paradigmas/abordagens, técnicas e instrumentos de coleta de dados, bem como as técnicas de análises utilizadas pelos pesquisadores em suas produções acadêmicas e científicas.

O texto organiza-se da seguinte maneira: no primeiro momento ponderamos sobre o traçado metodológico, ou seja, sobre a metodologia deste estudo, como foram coletados os dados, quais instituições e programas foram analisados. No segundo falamos da questão conceitual entre método e metodologia, bem como sua importância no processo de delineamento da pesquisa científica. Posteriormente fazemos a análise dos dados caracterizando o aspecto metodológico das teses e dissertações, por fim tecemos as considerações finais a respeito do trabalho desenvolvido.

Os resultados evidenciam que o paradigma ou abordagem mais utilizado foi o qualitativo, este esteve presente na maioria de teses e dissertações. Dentre os métodos de procedimento destacam-se o estudo caso, pesquisa documental e pesquisa-ação. Referente as técnicas e instrumentos de coleta de dados, os mais empregados foram a entrevista, observação e questionário, sobre as técnicas de análise de dados sobressam-se a análise de conteúdo e análise textual discursiva.

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo configura-se no resultado do trabalho final da disciplina Pesquisa em Ciências da Educação e em Educação em Ciências, a qual integra a proposta curricular do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática-REAMEC. Faz uma abordagem a respeito do aspecto metodológico presente nas teses e dissertações de Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu na área da Educação e Ensino de Ciências e Matemática no período correspondente entre 2005-2017. Realizamos consultas no banco de dados da biblioteca virtual dos programas. Posteriormente escolhemos os trabalhos em que o aspecto metodológico estava mais evidente e compreensível, pois encontramos trabalhos em que tal aspecto não estava de forma clara e inteligível, nesse caso estes foram excluídos da análise, sendo selecionados para a mesma

somente aqueles com metodologia clara, objetiva, evidente e que discutiam sobre a formação de professores e/ou ensino de Matemática, isto porque nosso projeto de tese objetivava discutir sobre tais questões.

Foram selecionados ao todo 66 (100%) teses e dissertações de 12 Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu*. Desse total tivemos (27,30%) de teses e (72,70%) de dissertações. Foram escolhidos para análise somente 42 trabalhos (63,70%) do total selecionado. A escolha deu-se pelo fato do aspecto metodológico encontrar-se de forma mais evidente e objetiva, além deste estar voltado para a formação de professores e/ou ensino de Matemática, uma vez que nosso projeto de tese, mesmo que provisoriamente, pretende discutir essa temática. Desses 42, agora representando 100% dos trabalhos, foi evidenciado (26,20%) de teses e (73,80%) de dissertações. Foi realizada a leitura do título, resumo e metodologia das teses e dissertações selecionadas para análise. Os trabalhos têm periodicidade de 2005 a 2017, encontram-se no banco da biblioteca virtual de teses e dissertações dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* na área de Educação e Ensino de Ciências e Matemática.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 Método e metodologia: conceitos, reflexões e importância na pesquisa científica***

Falar do aspecto metodológico no desenvolvimento de uma pesquisa é fazer referência sobre seus procedimentos, caminhos e itinerários como condição sine qua non para buscar repostas, compreender o fenômeno investigado ou encontrar soluções científicas para a pesquisa e a própria ciência. O aspecto metodológico é fundamental para o pesquisador conduzir o processo investigativo, é elemento que o direciona no caminhar epistemológico no desenvolvimento da pesquisa científica. Não é nossa finalidade caracterizar este aspecto como sendo o central ou primordial do processo de pesquisa, pelo contrário, tal aspecto deve estar em consonância e diálogo com os outros elementos deste processo, a metodologia configura-se como parte desta e não como todo. Nesse sentido, todos os elementos que a compõe precisam ter harmonia recíproca para que se desenvolva uma pesquisa clara, objetiva, coesa e coerente.

De acordo com Ghedin e Franco (2011) o método de um projeto de pesquisa indica a direção por onde ela caminhará, mas é somente depois do trajeto que se pode ter uma descrição mais rica e detalhada do processo de investigação. O método é sempre uma perspectiva de onde se parte que permite pressentir a chegada a algum lugar. Ele propicia o vislumbre de um percurso antes de chegar aos detalhamentos do caminho. Enseja a caminhada em determinada rota. É isso que torna a pesquisa e o conhecimento científico

possíveis. O método constitui o fundamento de toda e qualquer teoria. Esta resulta de um método que tornou sua elaboração possível. É certo considerar que a mudança de perspectiva metodológica interfere no processo e no resultado da investigação. O método é aquilo que possibilita a interpretação, mediante algum instrumento, do objeto que possui mais de um significado.

Trujillo Ferrari (1982) compreende que o método é a maneira de se proceder ao longo de um caminho. Na ciência, os métodos constituem os instrumentos básicos que dispõem em sistemas e traçam de modo ordenado a forma de proceder do cientista para alcançar um objetivo ao longo de um percurso. Galliano (1986) define método como o conjunto de etapas, ordenadamente dispostas, a serem vencidas na investigação da verdade, no estudo de uma ciência ou para alcançar determinado fim. Nesse sentido o método é fundamental, pois permite que o pesquisador oriente, auxilie e descreva de forma sistemática, rigorosa, metódica e flexível os propósitos e os objetivos que pretende alcançar no estudo de determinado fenômeno.

Atrelada a questão do método está a metodologia, a qual caracteriza-se como conjunto de métodos que ajudam no desenvolvimento e que objetivam desvelar e compreender o fenômeno alvo da pesquisa, bem como produzir conhecimento. Para Fonseca (2002) a metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer ciência. Etimologicamente, significa o estudo dos caminhos, dos instrumentos utilizados para fazer uma pesquisa científica. Prodanov e Freitas (2013) afirmam que a metodologia consiste em estudar, compreender e avaliar os vários métodos disponíveis para a realização de uma pesquisa, em um nível aplicado, examina, descreve e avalia métodos e técnicas de pesquisa que possibilitam a coleta e o processamento de informações, visando ao encaminhamento e a resolução de problemas e/ou questões de investigação. A metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade, se interessa pela validade do caminho escolhido para se chegar ao fim proposto pela pesquisa.

A metodologia é o caminho que conduz o pesquisador na busca da verdade, ainda que provisória, que direciona o mesmo a construir um conhecimento científico pautado no rigor que a ciência exige, é o elemento que dá sustentação teórica e prática ao pesquisador na busca de alcançar ou se aproximar dos objetivos idealizados. É por meio desta que se estreita na prática investigativa o planejamento inicial da pesquisa. Me arrisco a dizer que não existe pesquisa sem metodologia, uma vez que esta é o caminho e o traçado fundamental que conduz

o pesquisador no seu caminhar epistemológico e metodológico na busca da verdade científica. É por meio desta que se desenvolve a pesquisa, pois além de fazer o desenho metodológico daquela é o momento que o pesquisador materializa de forma sistemática e rigorosa a coleta de dados que vão sustentar e fundamentar sua análise a partir do que foi coletado enquanto objeto de análise. A metodologia é elemento imprescindível numa pesquisa na medida que conduz o pesquisador em seu itinerário investigativo a enveredar por um caminho que busca desvelar a realidade por meio da inquietude daquele que está na condição de pesquisador e construtor de um conhecimento científico pautado no rigor e sistematização metodológica.

### **3.2 Caracterização do aspecto metodológico de teses e dissertações**

Neste estudo foram selecionados 66 (100%) teses e dissertações de 12 Programas de Pós-Graduação. Desse total tivemos (27,30%) de teses e (72,70%) de dissertações. Desses 42, agora representando 100% dos trabalhos, constatamos (26,20%) de teses e (73,80%) de dissertações. Foi realizada a leitura do título, resumo e metodologia das teses e dissertações selecionadas para análise. Os trabalhos têm periodicidade de 2005 a 2017, encontram-se no banco da biblioteca virtual de teses e dissertações dos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu na área de Educação e Ensino de Ciências e Matemática. Os trabalhos produzidos nos referidos Programas de Pós-Graduação encontram-se distribuídos da seguinte maneira:

**Quadro 01:** Programas de Pós-Graduação e universidades analisadas neste estudo.

Programa	Vinculação	Teses e dissertações
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	Universidade Cruzeiro do Sul-SP	02
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática	Universidade Estadual de Londrina	05
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	Centro Universitário Franciscano Santa Maria-RS	02
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	Universidade Federal de Alagoas	01
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da	Universidade Luterana do Brasil ULBRA-Canoas-RS	03
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	Universidade Estadual da Paraíba	07
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	Universidade Federal de Uberlândia	01
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	06
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	Universidade Federal do Acre	02
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática	Universidade Federal de Goiás	09

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática	Universidade Federal do Pará	04
Total		42

Fonte: Coelho Filho, 2017.

Dos trabalhos analisados referente ao paradigma/abordagem, evidenciamos que 97,7% utilizaram o paradigma qualitativo, 2,3% o paradigma misto, ou seja, quantitativo-qualitativo e nenhum utilizou o paradigma quantitativo. Podemos perceber que 97,7% escolheram o paradigma qualitativo para desenvolver suas pesquisas, compreende-se que o objeto de pesquisa destes pesquisadores caracterizou tal escolha. Para Creswell (2010) a pesquisa qualitativa é um meio para explorar e atender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano. O processo de pesquisa envolve as questões e os procedimentos que emergem, os dados tipicamente coletados no ambiente do participante, a análise dos dados indutivamente construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados.

Alami, Desjeux e Moussaoui-Garabuau (2010) afirmam que as abordagens qualitativas são metodologicamente compreensivas, mais do que criticar ou denunciar elas buscam compreender a lógica social de cada ator. A pesquisa qualitativa permite-nos compreender o fenômeno investigado intrinsecamente, tentando, não generalizar os fatos, mas apreender os fenômenos objeto de investigação por meio das informações e dados coletados.

Outro paradigma que os investigadores utilizaram, porém com menor frequência foi o misto, ou seja, o quantitativo-qualitativo, este paradigma foi utilizado em 2,3% dos trabalhos produzidos. O método misto de pesquisa é aquele que se refere ao estudo investigativo que utiliza estratégias ou abordagens ora quantitativas ora qualitativas como premissa para buscar respostas ou explicações ao problema científico, confirmar ou refutar hipóteses. Pelos que podemos analisar estes trabalhos utilizaram e agregaram elementos dos dois paradigmas como condição para evidenciar seu objeto de estudo. Este prima pela conjugação de aspectos tanto do paradigma qualitativo quanto do quantitativo para obter e ampliar as informações a respeito do objeto investigado nas abordagens investigativas dos pesquisadores.

Os métodos mistos combinam os métodos predeterminados das pesquisas quantitativas com métodos emergentes das qualitativas, assim como questões abertas e fechadas, com formas múltiplas de dados contemplando todas as possibilidades, incluindo análises estatísticas e análises textuais. Neste caso, os instrumentos de coleta de dados podem ser ampliados com observações abertas, ou mesmo, os dados censitários podem ser seguidos por entrevistas exploratórias com maior profundidade. No método misto, o pesquisador baseia

a investigação supondo que a coleta de diversos tipos de dados garanta um entendimento melhor do problema pesquisado. Por isso, é mais do que uma simples coleta e análise dos dois tipos de dados; envolve também o uso das duas abordagens em conjunto, de modo que a força geral de um estudo seja maior do que a da pesquisa qualitativa ou quantitativa isolada (CRESWELL, 2010).

Por fim, referente aos paradigmas ou abordagens utilizadas nos trabalhos produzidos, nenhum trabalho utilizou do paradigma quantitativo, entretanto isso não quer dizer que este não seja importante nas e para as pesquisas científicas, os objetos de pesquisa averiguados, bem como sua escolha metodológica não dialogaram de forma recíproca a ponto dos pesquisadores não optarem por este paradigma em suas empreitadas de investigação. Pelo contrário este paradigma é muito importante nos construtos investigativos, tem uma relevância significativa para a ciência de um modo geral, há percursos investigativos que evidenciam seu objeto de pesquisa ou buscam respostas aos problemas científicos única e exclusivamente por meio deste paradigma, os resultados só podem ser corroborados ou demonstrados por meio do quantitativo.

Quanto aos métodos de procedimentos utilizados, concluímos que houve uma variedade maior se compararmos com os paradigmas ou abordagens utilizadas nas teses e dissertações dos programas.

Nos trabalhos produzidos pelos pesquisadores dos programas analisados, evidenciamos que 47,8% utilizaram o estudo de caso, escolheram um caso particular para desvelar e compreender o objeto alvo da investigação científica. O caso escolhido para a pesquisa deve ser significativo e bem representativo, de modo a ser apto a fundamentar uma generalização para situações análogas, autorizando inferências. Os dados devem ser coletados e registrados com o necessário rigor e seguindo todos os procedimentos da pesquisa de campo. Devem ser trabalhados, mediante análise rigorosa, e apresentados em relatórios qualificados Severino (2007).

O estudo de caso consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de sua vida, de acordo com o assunto da pesquisa. É um tipo de pesquisa qualitativa e/ou quantitativa, entendido como uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada, podendo tratar-se de um sujeito, de um grupo de pessoas, de uma comunidade etc. São necessários alguns requisitos básicos para sua realização, entre os quais, severidade, objetivação, originalidade e coerência Prodanov e Freitas (2013).

38,1% dos pesquisadores escolheram a pesquisa documental em seus trabalhos, uma

vez que seus objetos de investigação se delinearão nessa perspectiva. É um tipo de pesquisa que tem como fonte documentos em sentido amplo, nessa pesquisa os documentos extrapolam os impressos, considera-se documento objeto de análise filmes, jornais, revistas, documentos legais, fotos, gravações, em fim todo documento que ainda não passou pelo crivo rigoroso e analítico para ser alvo e objeto de estudo do pesquisador.

9,6% dos pesquisadores utilizaram a pesquisa bibliográfica em suas produções. É um tipo de pesquisa que é realizada a partir de trabalhos já produzidos por outros pesquisadores. De certa forma os trabalhos que foram e serão produzidos necessitam de uma pesquisa nessa perspectiva uma vez que todo trabalho de cunho científico precisa de uma fundamentação teórica, de um aporte teórico que sustente, a partir de pesquisa bibliográfica, o trabalho que está sendo construído, objetivando colocar o investigador na rota epistemológica com os outros trabalhos já produzidos referentes a temática objeto de investigação. A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes nos textos Severino (2007).

Entretanto é importante distinguir a pesquisa documental da pesquisa bibliográfica. Gil (2008) destaca como principal diferença entre esses tipos de pesquisa a natureza das fontes de ambas as pesquisas. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições de vários autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental baseia-se em materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

No que se refere as técnicas e instrumentos de coleta de dados evidenciamos que os mais utilizados foram a observação, entrevista e questionário, com menor frequência encontram-se o grupo focal, notas de campo. Mesmo com pouca utilização estes últimos têm sua relevância e são importantes para e no processo investigativo.

A técnica mais utilizada foi a entrevista, esteve presente em 85,8% das teses e dissertações analisadas. A entrevista como técnica de coleta de dados se correlaciona com a paradigma qualitativo, configura-se como encontro entre pesquisador e pesquisados, o primeiro com o intuito de obter informações e dados junto aos segundos, sempre tendo como parâmetro o objeto de pesquisa e o fenômeno a ser investigado. O pesquisador pode utilizar em sua pesquisa a entrevista estruturada, não estruturada, focalizada, não dirigida e na forma de painel, o objeto da pesquisa terá papel significativo na definição do processo de coleta dos

dados e informações necessários a mesma. A entrevista, como técnica, é muito importante na coleta de dados porque permite ao pesquisador obter informações de extrema relevância, as quais vão dar suporte informacional para o pesquisador fazer sua análise Coelho Filho e Gonzaga (2013).

A observação esteve presente em 62% das teses e dissertações analisadas. É uma técnica, assim como outras, muito importante na coleta de dados, pois o pesquisador observa e registra os sujeitos e seu ambiente. Vale ressaltar que esta técnica muitas vezes necessita de outras para que o pesquisador compreenda seu objeto de pesquisa. Pode acontecer de forma sistemática, assistemática, individual, coletiva, participante, não-participante. A observação pode ser realizada de várias formas, ou seja, pode ser individual ou em grupo; estruturada e não-estruturada, participante e não-participante, em fim o pesquisador poderá utilizá-la de diversas maneiras, seu objeto de investigação norteará tal escolha. A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste em apenas ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que deseja estudar. Desempenha papel importante nos processos observacionais, no contexto da descoberta, e obriga o observador a um contato mais direto com a realidade Lakatos e Marconi (2010).

Outra técnica utilizada nas produções foi o questionário, esteve presente em 40,5% dos trabalhos analisados, foi o instrumento que os pesquisadores utilizaram para coletar dados e informações junto aos pesquisados. É um tipo de instrumento em que o pesquisador elabora perguntas ordenadas para que o informante responda de forma escrita sem a presença do primeiro. Pode-se utilizar perguntas de cunho aberto, fechado ou de múltipla escolha, essas dependem do que o pesquisador pretende saber dos informantes, bem como se atende ou responde seu problema científico. O questionário é considerado um importante instrumento de pesquisa por fornecer subsídios reais do universo ou amostra pesquisada. A elaboração de um questionário requer que o pesquisador conheça a realidade a ser pesquisada. A elaboração das questões deve estar fundamentada no problema formulado, na hipótese e teoria pertinentes ao tema pesquisado Oliveira (2007).

4,8% dos pesquisadores utilizaram o grupo focal como técnica para coletar os dados, para estes a forma de coletar os mesmos deu-se por meio da construção de um grupo para obter informações para suas pesquisas. O grupo focal é uma técnica que permite ao pesquisador reunir um grupo de pessoas com o intuito de saber informações sobre determinado tema, o qual deve estar em consonância com os objetivos e objeto de pesquisa. O grupo focal permite fazer emergir uma multiplicidade de pontos de vista e processos



emocionais, pelo próprio contato de interação criado, permitindo a captação de significados que, com outros meios, poderiam ser difíceis de se manifestar. O trabalho com grupos focais permite compreender processos de construção da realidade por determinados grupos sociais, compreender práticas cotidianas, ações e reações a fatos e eventos, comportamentos e atitudes, constituindo-se uma técnica importante para o conhecimento das representações, percepções, crenças, hábitos, valores, restrições, preconceitos, linguagens e simbologias prevalentes no trato de uma dada questão por pessoas que partilham alguns traços em comum, relevantes para o estudo do problema visado Gatti (2005).

4,8% dos pesquisadores utilizaram as notas de campo como técnica para coletar os dados. A nota de campo configura-se como estada em campo do pesquisador tomando nota do observado, registrando por meio das observações os acontecimentos, as experiências, as vivências dos pesquisados de forma sistemática e intensiva. Após esse momento o pesquisador descreve e registra o observado. É válido ressaltar que essa tomada de nota, registro e descrição não é algo simples, requer do pesquisador habilidades importantes para que não perca o foco de seu objeto de pesquisa, isso porque é desse momento que depende a análise desta, uma vez perdendo o foco os resultados podem não corresponder ao delineamento inicial da pesquisa. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) as notas de campo constituem o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha.

2,4% dos pesquisadores utilizaram a história de vida para desvelar e compreender seu objeto de estudo. Esta é uma forma de captar informações e dados necessários junto aos sujeitos e participantes da pesquisa. É um método que recorre a entrevista como técnica para dar validade científica aos dados e informações relatadas pelos informantes no processo de pesquisa, é uma forma de cientificar esses dados e informações. Nesta perspectiva percebe-se o caráter subjetivo desta proposta investigativa, pois os informantes relatam oralmente sobre determinado assunto, tema, visão de mundo, em fim algo que o pesquisador pretende investigar e que esteja em consonância com seu objeto de investigação. Neste tipo de pesquisa o que interessa é o ponto de vista, os relatos dos informantes e não a subjetividade do pesquisador, lógico que em dado momento o segundo terá que dar um tratamento específico e sistemático, bem como fazer uma análise crítica desses dados, fará isso a partir dos relatos externados pelos informantes. Nesse sentido a história de vida coleta as informações da vida de um ou vários informantes. Pode assumir formas variadas: autobiografia, memorial, crônicas, em que se possa expressar as trajetórias pessoais dos sujeitos Severino (2007). De acordo com Thiollent (1982) a história de vida é, geralmente, extraída de uma ou mais

entrevistas denominadas entrevistas prolongadas, nas quais a interação entre pesquisador e pesquisado se dá de forma contínua. O entrevistador se mantém em uma situação flutuante que permite estimular o entrevistado a explorar o seu universo cultural, sem questionamento forçado.

2,4% dos pesquisadores utilizaram a história oral como procedimento técnico em suas produções acadêmicas. Entenderam que seu objeto de pesquisa precisava deste método para clarificar suas inquietações científicas e epistemológicas, pois seus objetos enveredaram a partir do desenho investigativo por essa perspectiva. A história oral assim como a história de vida são métodos que objetivam, por meio dos relatos dos informantes, trazer à tona fatos vividos, presenciados, assistidos por quem os vivenciou, pois centra-se no ser humano, naquilo que a memória consegue reter levando em consideração a capacidade que o próprio ser humano, enquanto testemunha viva, tem de sedimentar em sua memória e intelecto os fatos por ele vivenciados. A história oral pode ser entendida como um método de pesquisa (histórica, antropológica, sociológica) que privilegia a realização de entrevistas com pessoas que participaram de, ou testemunharam acontecimentos, conjunturas, visões de mundo, com a forma de se aproximar do objeto de estudo. Trata-se de estudar acontecimentos históricos, instituições, grupos sociais, categorias profissionais, movimentos, etc. Alberti (1990).

Quanto as técnicas de análise dos dados, os trabalhos produzidos apresentam basicamente análise de conteúdo de análise textual discursiva. A análise de dados é o processo de busca e de organização sistemática de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar sua própria compreensão desses mesmos materiais, e de permitir apresentar aos outros o que encontrou. A análise envolve o trabalho com os dados, sua organização, divisão em unidades, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão do que vai ser transmitido aos outros Bogdan e Biklen (1994).

Segundo Moraes e Galiuzzi (2011) o processo de análise consiste num ir-e-vir, agrupar e desagrupar, construir e desconstruir. O processo é de constantes retomadas, avaliando-se com frequência tudo o que já foi realizado para refazê-lo ou melhorá-lo.

Sobre a análise de conteúdo, constatamos que 50,0% dos pesquisadores utilizaram em suas teses e dissertações como técnica para analisar os dados. É uma técnica que a partir dos dados coletados, o pesquisador vai categorizá-los, o faz a partir das semelhanças encontradas nos dados. Segundo Bardin (1979) a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise de comunicação 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 destas mensagens. De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011) a análise de conteúdo investe tanto em descrição como em interpretação. A descrição, nesta perspectiva de análise, é uma etapa muito importante e necessária. As categorias construídas no processo de análise de algum modo envolvem tanto descrição como interpretação, de forma que a conjugação da primeira e da segunda façam emergir dos sujeitos compreensões a respeito do objeto investigado.

Quanto a segunda técnica de análise de dados utilizada, ou seja, a análise textual discursiva, somente 26,2% das teses e dissertações a empregaram. A análise textual discursiva opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos. Os materiais textuais constituem significados a que o analista precisa atribuir sentidos e significados. A análise textual concretiza-se a partir de um conjunto de documentos denominado “corpus”. Este representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis requer uma seleção e delimitação rigorosa. O “corpus” da análise textual, sua matéria-prima, é constituído essencialmente de produções textuais. Os textos são entendidos como produções linguísticas, referentes a determinado fenômeno e originadas em um determinado tempo e contexto. São vistos como produções que expressam discursos sobre diferentes fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos que a partir deles podem ser construídos Moraes e Galiuzzi (2011).

Os autores afirmam ainda que os textos que compõem o “corpus” da análise podem tanto ser produzidos especialmente para a pesquisa quanto podem ser documentos já existentes previamente. No primeiro grupo integram-se transcrições de entrevistas, registros de observação, depoimentos produzidos por escrito, assim como anotações e diários diversos. O segundo grupo pode ser constituído de relatórios, publicações de várias naturezas, tais como editoriais de jornais e revistas, resultados de avaliações, atas de diversos tipos, entre muitos outros. O restante das produções analisadas não apresentava de forma clara e compreensível de que maneira foi feita a análise dos dados, nesse sentido não tivemos elementos para fazer realizar tal análise.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em todo trabalho de pesquisa os investigadores necessitam delinear em seus itinerários investigativos um caminho, um percurso a ser seguido, esse caminho configura-se no aspecto metodológico, este por sua vez intenta buscar respostas para as inquietações e

problemas científicos dos pesquisadores. Não obstante, este estudo objetivou analisar o aspecto metodológico de 42 teses e dissertações de 12 Programas de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências e Matemática no período correspondente entre os anos de 2005 a 2017.

Após seleção e análise dos trabalhos, constatamos que referente aos paradigmas a grande maioria utilizou o qualitativo, este foi amplamente empregado nos trabalhos produzidos nos referidos programas, compreendemos que os objetos e os objetivos de pesquisa dos investigadores os levaram a fazer tal escolha, pois o paradigma qualitativo, assim como outros, configura-se como caminho que os guiou no sentido de apreender, no decurso investigativo, seu objeto ou fenômeno de pesquisa. Outro paradigma utilizado nas teses e dissertações foi o misto, ou seja, o quali-quantitativo uma minoria de pesquisadores o utilizaram para compreender seu objeto de pesquisa. Entenderam que para o êxito de suas pesquisas precisaram fazer uso dos dois paradigmas. Mesmo sendo pouco utilizado é um paradigma que aos poucos vem ganhando espaço nas pesquisas científicas, pois muitas vezes os pesquisadores necessitam ora do paradigma qualitativo ora do quantitativo. Um terceiro paradigma que é conhecido dos pesquisadores é o quantitativo, entretanto não foi utilizado em nenhuma tese e dissertação analisada dos programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* objeto deste estudo.

No que se refere aos métodos de procedimentos, evidenciamos que o mais utilizado pelos pesquisadores foi o estudo de caso, pois precisaram estudar um caso específico como delineamento de e em suas pesquisas. O segundo foi a pesquisa documental, ou seja, tiveram que fazer consultas e análises em documentos como fonte de dados para desvelar seus objetos de estudo. O terceiro foi a pesquisa-ação, tiveram que no desenvolvimento da pesquisa propor uma (s) ação (ões) como condição não só para desvelar o objeto de pesquisa como também propor, a partir da coleta de dados, mudanças nas realidades investigadas. O quarto foi a pesquisa bibliográfica, de certa forma é um tipo de pesquisa que o pesquisador utiliza para sustentar teoricamente sua pesquisa. A pesquisa etnográfica, participante e narrativa foram utilizadas com menor frequência, mesmo com pouca utilização são importantes para desvelar objetos e problemas científicos, no caso dos trabalhos analisados os mesmos não necessitaram com maior frequência destas, entretanto sabemos que são significativas para produzir conhecimento científico.

Quanto as técnicas e instrumentos de coleta de dados utilizados nos trabalhos, constatamos que a maioria dos pesquisadores utilizou a entrevista, está serviu para que os mesmos coletassem informações junto aos pesquisados, a qual foi de suma importância para

que respondessem as inquietações dos pesquisadores. É uma técnica muito recorrente na produção dos trabalhos acadêmicos porque permite obter dados de forma precisa, sistemática e organizada. Outra técnica utilizada nos trabalhos foi a observação, técnica que foi e é importante porque consentiu aos pesquisadores observarem o fenômeno no local onde o mesmo aconteceu, embora certas vezes o pesquisador necessite de outras técnicas e instrumentos para obter o máximo de informações e dados para ter elementos para realizar sua análise, sem dados não há como fazer análise e chegar as conclusões ou considerações finais. O questionário aparece como terceiro instrumento mais utilizado nas pesquisas analisadas, é um instrumento que os pesquisadores utilizaram como condição para ampliar a obtenção de dados, entretanto assim como a observação também em certos momentos necessita de outras técnicas para aprofundamento na coleta dos dados.

A quarta técnica com maior utilização foram as notas de campo, as quais permitiram que pesquisadores tomassem notas e registrassem no campo de ação as informações necessárias para posterior análise destas. Outra técnica utilizada nos trabalhos foi o grupo focal, técnica bastante significativa na medida que os pesquisadores necessitaram dialogar com mais de um sujeito de pesquisa ao mesmo tempo, permitiu que obtivessem vários pontos de vistas sobre seus objetos de pesquisa de forma convergente e divergente simultaneamente. Outras duas técnicas que os pesquisadores necessitaram utilizar em seus trabalhos foi a história oral e de vida, foram duas técnicas importantes porque possibilitaram que os informantes relatassem suas experiências, suas histórias de forma cronológica aos primeiros, estes por sua vez as registraram como elemento para suas respectivas análises. Em síntese estas foram as técnicas e instrumentos de coleta de dados encontrados nas teses e dissertações analisadas, vale ressaltar que estas se configuram como importantes para que os pesquisadores colem os dados para posterior análise dos mesmos.

Com relação as técnicas de análise de dados percebemos que os pesquisadores utilizaram somente duas, a análise de conteúdo e a análise textual discursiva. A primeira foi utilizada na maioria das teses e dissertações, pois os dados coletados pelos pesquisadores por meio das técnicas e instrumentos precisaram ser categorizados para melhor construção das análises, para chegarem as categorias tiveram que encontrar semelhanças ou similaridade nos dados para em seguida realizar a categorização. Outra técnica de análise de dados utilizada foi análise textual discursiva, esta foi utilizada com menor incidência com relação a primeira, os pesquisadores a utilizaram a partir do agregado de documentos que constituem o corpus da e na pesquisa, este configura-se como conjunto de informações que compõe matéria prima para análise dados. O que os pesquisadores fizeram foi justamente dá um tratamento analítico e

rigoroso as informações obtidas. De modo sintético essas foram as duas técnicas de análise de dados. É oportuno frisar que existem outras, entretanto as que foram encontradas nos trabalhos analisados sintetizam-se nas mencionadas anteriormente.

É válido observar que mesmo realizando a análise de forma separada dos paradigmas, técnicas e instrumentos, houve trabalhos que utilizaram mais de um procedimento, consideramos tal atitude normal no desenvolvimento da pesquisa, uma vez que os objetivos e o objeto de pesquisa levam o pesquisador a utilizar mais de um procedimento para compreender o fenômeno investigado. Vale ressaltar nesse estudo que uma mesma pesquisa pode utilizar mais de um paradigma, técnica ou instrumento. A utilização simultânea e coletiva destes elementos é que vai garantir o êxito e a eficácia das produções acadêmicas.

## REFERÊNCIAS

ALAMI, Sophie, DESJEUX, Dominique, MOUSSAOUI-GARABUAU, Isabelle. **Os métodos qualitativos**. Petrópolis, RJ : Vozes, 2010.

ALBERTI, V. **História oral** : a experiência do CPDOC. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1990.

BARDIN, I. **Análise do Conteúdo**. Lisboa: Edições, 1979.

BOGDAN, R. BIKLEN. S. **Investigação qualitativa em educação**: Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

COELHO FILHO, Mateus de Souza. GONZAGA, Amarildo Menezes. **Iniciação científica na formação de professores** : Contribuições Epistemológicas. 1 ed. Curitiba :Appris, 2013.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: método qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Magad Lopes; consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva. 3. ed. Porto Alegre : Artmed, 2010.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GALLIANO, A. G. **Método Científico**:teoria e prática. São Paulo: Harba, 1986.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa**:ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí : Unijuí, 2011.

GATTI, Angelina Bernadete. **Grupo focal em ciência sociais e humanas**. Brasília :Liber Livro Editora, 2005.

GHEDIN, Evandro, FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Questões de método na construção da pesquisa em Educação**. 2 ed. São Paulo : Cortez, 2011.

GIL, Antônio. Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo : Atlas, 2008.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MORAES, Roque, GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2 ed. rev. Ijuí : Unijuí, 2011.

OLIVEIRA, Maria Marly de Oliveira. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

PRODANOV, Cleber Alfonso Cristiano, FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico** [recurso eletrônico]. 1. ed. Novo Hamburgo :Feevale, 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo : Cortez, 2007.

THIOLLENT, Michel. **Crítica metodológica, investigação social e enquete operária**. São Paulo : Polis (1982).

TRUJILLO FERRARI, Afonso. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

## ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DA FÍSICA

Sandra de Oliveira Botelho<sup>a</sup>, João Marcelo Silva Lima<sup>b</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Palavra 1; Ensino  
Palavra 2; Física  
Palavra 3. Lúdico

**E-mail:**

<sup>a</sup> botsandra123@gmail.com  
<sup>b</sup> jlima873@gmail.com

**Eixo Temático: 1**

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

**ISSN 2527-0745**

### RESUMO

A busca por novas alternativas para ensinar o componente curricular de Física no ensino fundamental II é um desafio no mundo contemporâneo. O desinteresse e aversão pela disciplina é grande como podemos perceber nos dados do rendimento escolar. Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo analisar o jogo da física, sua contribuição, limites e possibilidade no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Os procedimentos metodológicos da pesquisa foram o método qualitativo exploratório e descritivo, realizada com alunos de nono ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal da cidade de Manaus. Foram aplicadas atividades lúdicas, onde buscou-se a interdisciplinar com o componente de Educação Física por meio do jogo de estafeta; e da Matemática utilizando-se as formas geométrica, e a Física as características do movimento. Na análise dos resultados percebeu-se que os jogos ajudaram a criar um clima de entusiasmo sobre os conteúdos abordados, de forma motivadora e integradora.

## 1 INTRODUÇÃO

Temas dos componentes curriculares de Matemática ou Física são abstratos e de difícil assimilação para os alunos. Nesse caso atividades lúdicas por meio de jogos, podem propiciar: diálogos, ação e interação, assim como podem ajudar a reter a atenção e mobilização dos alunos para um aprendizado significativo das disciplinas em questão.

Segundo Lopes (2001) as atividades lúdicas vêm ganhando espaço na comunidade científica, principalmente na última década. O uso do lúdico como ferramenta de ensino e aprendizagem vem sendo estudado desde os anos 1990. Conforme Nunes (2004) o fato de poder trabalhar os conceitos científicos de uma forma mais “descontraída” e diferenciada tem servido de incentivo para um número crescente de professores fazerem uso de atividades lúdica. Isso aumenta o interesse pela pesquisa no ensino das ciências naturais, em buscar caracterizar, compreender e divulgar o uso do lúdico no contexto educacional.



Quando o professor instiga a curiosidade do aluno por meio de jogos ou atividades lúdicas ou práticas, abre a possibilidade de aumentar o diálogo, facilitando sua aprendizagem e motivando a busca por novos conhecimentos.

Para Kishimoto (1993) o jogo pode ser uma excelente oportunidade para a compreensão de conceitos e métodos, presentes em diversos níveis de ensino, que abordados de forma lúdica, torna agradável o contato com a disciplina.

Diante do exposto elaborou-se o seguinte problema: quais as contribuições, limites e possibilidades com a utilização de jogos para ensinar o componente curricular de Física?

Neste sentido a pesquisa teve como objetivo: analisar o jogo da física, sua contribuição, limites e possibilidade no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Para alcançar o objetivo proposto, utilizamos a pesquisa bibliográfica, a técnica de pesquisa de campo.

## **2 METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada em uma escola municipal da cidade de Manaus, envolvendo alunos do nono ano do Ensino Fundamental II, duas turmas de nono ano, com trinta e cinco alunos em cada sala de aula, de faixa etária de 13 a 15 anos, uma turma mista, e três professores um de Educação Física, um de Matemática e de Ciências.

O instrumento utilizado a pesquisa de campo pela necessidade de verificar e analisar o objeto de pesquisa onde ocorre a problemática.

Segundo José Filho (2006, p.64) “o ato de pesquisar traz em si a necessidade do diálogo com a realidade a qual se pretende investigar e com o diferente, um diálogo dotado de crítica, canalizador de momentos criativos”. A tentativa de conhecer qualquer fenômeno constituinte dessa realidade busca uma aproximação, visto sua complexidade e dinamicidade dialética.

Nesse contexto científico, a pesquisa possui aspectos teóricos, metodológicos e práticos, transpondo o reducionismo do empirismo. A realidade é interpretada a partir de um embasamento teórico, sem a pretensão de desvendar integralmente o real e possui um caminho metodológico a percorrer com instrumentos cientificamente apropriados (José Filho, 2006, p.65).

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa do tipo exploratória e descritiva. Para Lakatos e Marconi (2008, p. 24), “a abordagem qualitativa se caracteriza devido à natureza da coleta e análise dos dados”. A parte exploratória, deu-se pela utilização da atividade lúdica, o jogo da estafeta, e, participativa porque ocorreu a integração dos alunos nas atividades, sendo

estas, de caráter interdisciplinar com a Educação Física - utilizando o jogo de estafeta; na Matemática- em que os alunos construíram no chão do pátio da escola uma forma geométrica com três pontos referências- A, B e C se unindo apresentando ângulos de 90° utilizando um esquadro para obter exatidão; e Física utilizando as características do movimento e ainda realizando cálculo da velocidade média de cada participante, que foi desenvolvido em três momentos.

No primeiro momento foi realizado uma entrevista individual e onde se identificou o conhecimento prévio dos alunos, acerca dos fundamentos da física.

No segundo momento foi realizado a montagem do jogo no pátio da escola, onde estabelece-se três deslocamentos sucessivos que formassem um ângulo reto (90°). Para ter certeza de que era esse o ângulo, usaram um esquadro nessa atividade. Esses deslocamentos devem ser de 6m, 8m e 10m. Assinalaram no chão os pontos A, B e C e os alunos foram organizados em duplas.

No terceiro momento foi realizado análise dos dados coletados a partir do diário de bordo com auxílio da metodologia Análise de Conteúdo de Bardin (2009).

A análise de dados de uma pesquisa qualitativa consiste da preparação e organização dos dados (isto é, dados em textos como nas transcrições, ou dados em imagens como em fotografias) para a análise, depois a redução dos dados em temas por meio de um processo de criação ou condensação dos códigos e, finalmente, da representação dos dados em figuras, tabelas ou uma discussão (CRESWELL, 2014, p. 147).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 Atividade lúdica: jogo da física***

O jogo é uma atividade rica e de grande efeito que responde às necessidades lúdicas, intelectuais e afetivas, estimulando a vida social e representando, assim, importante contribuição na aprendizagem. Uma das características mais importantes é a sua separação da vida cotidiana, constituindo-se em um espaço fechado com regras próprias definidas, mas mutáveis, onde os participantes atuam de forma descompromissada em uma espécie de “bolha lúdica”, que, durante o jogo, não tem consequências no mundo exterior; porém, essa experiência enriquecedora é absorvida pelos participantes e podem refletir no mundo exterior de maneira muito positiva. A importância dos jogos na educação ocorre quando a diversão se torna aprendizagem e experiências cotidianas, conforme Lopes (2001):

É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si, possui

componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar. (LOPES, 2001, p. 23).

Quando se entende que o conhecimento é resultante de trocas, da interação entre sujeito e meio, o jogo passa a ser uma ferramenta importante nos processos de desenvolvimento e aprendizagem. Porém, é preciso compreender esses processos a fim de que permitam possibilitar que elas desafiem o raciocínio de cada sujeito. Isto supõe que o aluno, concebido como um sujeito ativo e participativo, precisa, a cada momento, escolher estratégias, raciocínios, reconhecer erros para que possa construir novas estratégias até alcançar as metas e objetivos propostos com o jogo. O jogo educativo deve proporcionar um ambiente crítico, fazendo com que o aluno se sensibilize para a construção de seu conhecimento com oportunidades prazerosas para o desenvolvimento de suas cognições.

[...] por muitos anos os jogos têm sido usados apenas para diversão, mas só recentemente têm sido aplicados os elementos estratégicos de jogos em computadores com propósitos instrutivos (LERNER, 1991, p.59).

Os jogos baseiam-se no interesse pelo lúdico que independe da faixa etária. Considerando-se este aspecto, os jogos podem promover ambientes de aprendizagem atraentes e gratificantes, constituindo-se num recurso poderoso de estímulo para o desenvolvimento integral do aluno. Segundo Rizzo (1999), “os jogos desenvolvem a atenção, disciplina, autocontrole, respeito a regras e habilidades perceptivas e motoras relativas a cada tipo de jogo oferecido”.

A aplicação de jogos lúdicos podem ser realiza de forma individual ou coletiva, sempre com a presença do educador para mediar o processo, observar e avaliar o nível de desenvolvimento dos alunos, diagnosticando as dificuldades individuais. Os jogos educativos são elaborados para divertir os alunos e potencializar a aprendizagem de conceitos, conteúdos e habilidades embutidas no jogo. Um jogo educativo pode propiciar ao aluno um ambiente de aprendizagem rico e complexo. Quando o jogo se torna um espaço para pensar, os jovens encontram oportunidades de desenvolvimento porque nele:

[...] organiza e pratica as regras, elabora estratégias e cria procedimentos a fim de vencer as situações-problema desencadeadas pelo contexto lúdico. Aspectos afetivo-sociais e morais estão implícitos nos jogos, pelo fato de exigir relações de reciprocidade, cooperação, respeito mútuo. Relações espaço-temporais e causais estão presentes na medida em que a criança coordena e estabelece relações entre suas jogadas e a do adversário (BRENELLI, 2001, p.178).

Normalmente utiliza-se o lúdico porque o prazer lhe é decorrente e, por essa razão, é bem recebido pelas crianças, pelos jovens e, muitas vezes, pelo próprio adulto. Envolvendo a Física nesse ambiente lúdico de um jogo da estafeta, podemos propiciar uma sensação de se estar em oposição a uma situação formal de aprendizado. A situação de prazer, tensão e alegria colaboram com o processo educacional porque coloca o aluno em uma situação de potencial receptividade, uma vez que o imerge numa situação que geralmente gosta, onde há pouca dispersão e, principalmente, onde pode-se potencializar sua concentração para aproveitar ao máximo estes momentos.

### ***3.2 Diferença entre o atividade lúdica e o jogo da física***

O lúdico, segundo Chaguri (2006), é caracterizado pelo prazer e esforço espontâneo. É prazeroso porque devido a sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total, cria um clima de entusiasmo. Este envolvimento emocional é que transforma o lúdico em uma atividade motivadora, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. RIZZO PINTO (1997), afirma que não há aprendizagem sem atividade intelectual e sem prazer; a motivação através da ludicidade é uma boa estratégia para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva. As situações lúdicas mobilizam esquemas mentais além de desenvolver vários aspectos da personalidade como a cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade. NEVES (2007) afirma que através de atividades lúdicas o aluno explora muito mais sua criatividade, melhora sua conduta no processo de ensino-aprendizagem e sua autoestima.

O que diferencia uma situação lúdica educativa de outra de caráter apenas lúdico é o fato da primeira ter uma intenção explícita de provocar aprendizagem significativa, estimular a construção de novo conhecimento e, principalmente, despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória que possibilite a compreensão e a intervenção do indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e que o ajude a construir novas conexões mentais (NUNES, 2004).

O trabalho com atividades lúdicas: jogo da física requer uma organização prévia e uma avaliação constante do processo ensino aprendizagem. A primeira etapa a se definir são os objetivos ou a finalidade do lúdico para que se possa direcionar o trabalho e dar significado às atividades. É preciso saber quais serão os alunos aos quais a proposta se destina, em termos de faixa etária e número de participantes. Os materiais deverão ser organizados, separados e produzidos previamente levando em conta o número de participantes. É preciso considerar o espaço e o tempo disponível para a realização das atividades.

Ao final das atividades, deve ser previsto um momento para a análise crítica dos procedimentos adotados em relação aos resultados obtidos. Isso deve acontecer antes de propor a continuação do trabalho com o jogo escolhido, procurando melhorar a qualidade do que foi proposto, bem como modificar os aspectos insuficientes.

O trabalho quando é contínuo, ajuda a determinar a sequência das atividades, as necessidades do aluno e os objetivos futuros a serem atingidos. Somente o professor é capaz de identificar qual material lhe será mais útil e é ele também quem deverá tomar as decisões em relação ao planejamento, execução e avaliação das atividades a serem desenvolvidas. Quando se utiliza atividades lúdicas, o processo de aquisição do conhecimento pelo aluno passa por quatro etapas: exploração dos materiais e aprendizagem de regras, prática do jogo e construção de estratégias, resolução de situações-problema e análise das implicações do jogar (MACEDO et al., 2000).

Para que o professor possa escolher adequadamente as atividades lúdicas a serem trabalhadas em cada nível do desenvolvimento é necessário que tenha conhecimento da classificação dos jogos. PIAGET (1975), determinou três formas básicas de atividade lúdica que caracterizam a evolução do jogo na criança, de acordo com a fase do desenvolvimento em que aparecem. Estas três formas podem coexistir de forma paralela no adulto e são elas: jogo de exercício sensório-motor, jogo simbólico e jogo de regras. No jogo de exercício sensório-motor a atividade lúdica se expressa na forma de simples exercícios motores, dependendo para sua realização apenas da maturação do aparelho motor; sua finalidade é somente o próprio prazer do funcionamento. Essa forma de atividade lúdica embora caracterize o nascimento do jogo na criança na fase pré-verbal (0 a 2 anos), ultrapassa os primeiros anos da infância (RIZZI e HAYDT, 1986).

### ***3.3 O jogo desenvolvido: Jogo da estafeta***

As situações lúdicas através do jogo de estafeta cooperativo identificando as características física do movimento, facilitam na aprendizagem do aluno, pois segundo Neves (2007) as atividades lúdicas exploram a criatividade do aluno e melhora sua conduta no processo de ensino-aprendizagem, aumentando sua auto estima. De acordo com Rizzo Pinto (1997), também afirma que não há aprendizagem sem atividade intelectual e sem prazer, e a motivação através da ludicidade é uma boa estratégia para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva.

Segundo Kishimoto (1993), o uso do jogo de estafeta é um clássico na educação física, por trabalhar muitas qualidades físicas, esquema corporal, orientação espacial, cooperação e competitividade, organização, lateralidade, tenção e concentração, equilíbrio, sistema muscular e cardiorrespiratório, coordenação óculo pedal e óculo manual, fáceis de organizar e de realizar. Em geral os alunos gostam de participar.

A possibilidade de adaptação desta atividade a diversos materiais, proporciona a utilização do que a escola dispõe. Podendo ser trabalhado de forma interdisciplinar, adaptando com facilidade aos espaços disponíveis na escola. Esses tipos de atividades desenvolvem no aluno a percepção de organização (cada um na sua vez), de sequência, de concentração, portanto, são inúmeras as possibilidades que podem ser desenvolvidas com o uso do jogo de estafeta.

Os procedimentos adotados no jogo da estafeta desenvolvido:

Primeira fase: um dos alunos da primeira dupla posiciona-se em A. O outro aluno deve portar o cronômetro zerado e acioná-lo quando solicitar ao outro que comece a correr, o qual deve sair de A, passar por B, chegar em C e, sem parar, retornar ao A, passando antes por B. Um aluno é escolhido para anotar a **DISTÂNCIA TOTAL** percorrida, o **DESLOCAMENTO TOTAL** realizado e o **TEMPO**, que o aluno levou saindo de A e retornando ao ponto de origem- como segue o modelo de tabela abaixo que foi utilizado. Os mesmos procedimentos devem ser repetidos com as demais duplas.

Modelo da **Tabela 1**- Anotações das atividades realizadas

<b>DUPLA</b>	<b>DISTÂNCIA</b>	<b>DESLOCAMENTO</b>	<b>TEMPO</b>
1			
2			
3			
4			
5			

Fonte: Livro didático de Ciências (Ciências inter@tiva, 2018)

Segunda fase: a primeira dupla novamente posiciona-se na quadra, agora, o aluno que estava com o cronômetro na fase anterior posiciona-se em **A**. O outro colega aciona o cronômetro no momento em que o aluno sair de **A**; este deve passar por **B**, chegar a **C** e retornar ao **A** em linha reta (de **C** para **A**, sem passar por **B**). Anotando novamente os dados no modelo de tabela acima, a **DISTÂNCIA TOTAL** percorrida, o **DESLOCAMENTO TOTAL** realizado e o **TEMPO** que o aluno levou ao sair de **A** e voltar ao ponto de origem nesse novo percurso, repetindo novamente os procedimentos com as demais duplas.

### ***3.4 As contribuições, limites e possibilidade no jogo da física***

Durante a execução da atividade, observou-se que a aceitação dos alunos foi o fator mais importante, o qual determinou o melhor desempenho. Com a sua realização foi possível criar um ambiente que permitisse simular situações de cooperação entre as equipes, tornando-se um instrumento facilitador da aprendizagem e da avaliação.

A atividade foi realizada no pátio da Escola, sendo iniciada com a leitura das regras do jogo com as devidas orientações, tirando as dúvidas que surgiam e observando a compreensão do jogo por parte dos alunos, e em seguida começaram a execução do jogo delimitando no pátio os três deslocamentos sucessivos que formem ângulo reto ( $90^\circ$ ). Para terem certeza de que é esse ângulo, usaram um esquadro sobre a orientação do professor de Matemática, observou-se que os alunos fizeram o rascunho primeiro no caderno discutiram entre si e traçaram o percurso no pátio.

Os alunos destacaram ainda, que essa atividade contribuiu para o entendimento da disciplina, compreendendo melhor os conceitos Físicos de uma maneira lúdica, o que facilitou o seu entendimento e instigou a pensar como a Física está presente no seu dia a dia.

No segundo momento precisou-se da orientação do professor de Educação Física para explicar o jogo de estafeta, os alunos logo compreenderam e aplicaram. Observou-se que os mesmos não tiveram dúvidas ao cumprir as etapas do jogo e gostaram muito, sendo que era para cumprir a prova da corrida apenas dois de cada equipe, eles resolveram todos executá-la.

Trabalhar a ludicidade através de jogo de estafeta identificando as características do movimento físico com os educandos foi fundamental para aprendizagem, pois eles conseguiram aprender o conteúdo de uma forma prazerosa, e as provas da corrida para completar o percurso proposto apresentaram vários desafios, estimulando a cooperação, atenção e a concentração dos alunos (SANTOS et al, 2010).

As equipes compreenderam que os pontos A, B e C são as referências para estudar aspectos do movimento, como também tomando por base o valor da distância percorrida e o valor do deslocamento de um dos alunos da dupla nas duas fases, calculando a velocidade média o valor foi nulo pois as duplas sempre se deslocam de A e retornam ao ponto A.

O jogo tornou-se um instrumento facilitador da aprendizagem, atingindo os objetivos e configurando-se como uma estratégia que diversifica e melhora a ação do professor no processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a obtenção da compreensão dos conceitos Físicos (movimento, trajetória, velocidade, deslocamento, distância e tempo).

### ***3.5 Discussão acerca do jogo da física no desenvolvimento cognitivo do aluno.***

A ludicidade nos ensina a trazer alegria e enriquece a gama de conhecimentos que o aluno conquista através de jogos e brincadeiras. Aprender brincando é prazeroso e estimulante, faz-nos compreender conceitos, cálculos, entre outros, utilizando atividades lúdicas.

Conforme Souza (2000) também destaca que brincar é indispensável à saúde física, emocional e intelectual da criança, porque irá contribuir, no futuro, para a eficiência e o equilíbrio do adulto. Portanto, quando uma pessoa é submetida a uma situação problema que está presente nos jogos ou desafios, estes favorecem sua concentração, o trabalho em grupo, sua atenção, o seu engajamento e a imaginação, e conseqüentemente irá estimular a pessoa a buscar soluções para os desafios que a atividade apresenta.

Piaget (1975), o conhecimento cognitivo perpassa por estágios bem definidos que devem ser considerados pelo professor no momento de planejar suas aulas. Levando em consideração as características cognitivas do indivíduo, o professor pode selecionar os conteúdos, atividades e exercícios que são mais atrativos para cada faixa etária dos seus alunos. Piaget (1975), explica que o desenvolvimento cognitivo é um processo contínuo, que depende da ação do sujeito e de sua interação com os objetos.

O ensino apresenta como um dos seus objetivo promover este desenvolvimento cognitivo, onde possa favorecer o crescimento do aluno por seus próprios meios, oferecendo condições para que isso ocorra. Sendo o papel do professor desenvolver novas práticas que permitam aos alunos um melhor aprendizado utilizando-se de metodologias apropriadas no sentido de fazer o aluno encontrar suas próprias respostas e construir soluções para os problemas apresentados.

Piaget (1975), explica que o desenvolvimento cognitivo é um processo contínuo, que depende da ação do sujeito e de sua interação com os objetos. Se a educação tem por objetivo promover este desenvolvimento, deve favorecer o crescimento do aluno por seus próprios meios, oferecendo condições para que isso ocorra. Portanto, cabe ao professor desenvolver novas práticas que permitam aos alunos um melhor aprendizado utilizando-se de metodologias apropriadas no sentido de fazer o aluno encontrar suas próprias respostas e construir soluções para os problemas apresentados.

O professor pode utilizar como estratégia de ensino em suas aulas o jogo didático, porém deve ter sempre claro o que pretende atingir o que vai utilizar, deve respeitar o nível de desenvolvimento em que o aluno se encontra e o tempo de duração da atividade para que seja



possível a ação, exploração e reelaboração dos conteúdos propostos. Para Chagura (2006), a intervenção do professor deve ocorrer no momento certo, estimulando os alunos a uma reflexão, para que possa ocorrer a estruturação do conhecimento.

Assim, é importante trabalhar com o aluno respeitando as fases do desenvolvimento cognitivo, para fazê-la encontrar suas próprias respostas e construir soluções para os problemas enfrentados. Aprender a pensar é uma conquista fundamental, isto possibilita refazer um caminho já percorrido, desenvolvendo mais a capacidade de compreensão e construção do que a memória, que muitas vezes pode falhar.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A interação entre os alunos no momento do jogo e a partilha de seus erros e acertos para com os professores durante a competição resultaram em uma aproximação mútua, livre de cobranças e estreitou os laços, entre eles. Tendo em vista a grande responsabilidade do educador para alcançar aprendizagem do educando, a o final desta experiência de aprendizado entendemos que nosso objetivo foi alcançado através da integração dos conteúdos com o lúdico.

A apreciação dos alunos pelo jogo foi positiva ao ponto de ser solicitado pelas duas turmas que novamente fosse aplicado em sala de aula. De acordo com Kishimoto (1993, p.110) “brincando [...] as crianças (leia -se: os indivíduos) aprendem [...] a cooperar com os companheiros [...], a obedecer às regras do jogo [...], a assumir responsabilidades, a aceitar as penalidades que lhe são impostas [...], a dar oportunidades aos demais [...], enfim, a viver em sociedade”.

No percurso da aplicação do jogo da física, ocorreram algumas dificuldade em relação a compreensão das regras do jogo pelos alunos, e ao ter que ser desenhado no pátio da escola o ângulo de 90° graus que os mesmos só tinham conhecimento nos exercícios aplicados em sala de aula pelo professor de matemática. Como também, em relação ao material a ser utilizado, como foi realizado em duas turmas, na primeira turma os alunos não tinham a trena para medir o ângulo de 90°, utilizou-se a fita métrica dificultando um pouco o marcação correta do ângulo e o tempo gasto para o mapeamento da área. Encerramos este relato de nossas observações com a satisfação de compreender que a motivação ao estudo de Ciências-Física através do jogo produziu muito mais que conhecimento, produziu integração, companheirismo, respeito e aprendizado concreto.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

CHAGURI, J. P. **O uso de atividades lúdicas no processo de ensino/aprendizagem de espanhol como língua estrangeira para aprendizes brasileiros**. 2006. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/u00004.htm>> Acesso: 4 jun. 2008.

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

CRESWELL, J. W. CLARK. V.L.P. **Pesquisa Qualitativa**. Tradução Magda Lopes. 2. ed., Porto Alegre: Penso, 2014.

DEMO, Pedro. **Professor e seu direito de estudar**. In: SHIGUNOW NETO, A.; MACIEL, L. S. B. (Org.). Reflexões sobre a formação de Professores. Campinas. Papyrus: 2002. p. 71-88.

EBLING, Nair Elias dos Santos. **Ciências inter@tiva: 8º ano/ Ebling, Fraiberg e Leal**. Tatuí, São Paulo: Casa Publicadora Brasileira, 2007.

JOSÉ FILHO. **Pesquisa: contornos no processo educativo**. In: JOSÉ FILHO, Pe. M;

KISHIMOTO, TizukoMorchida. **Jogos tradicionais infantis: o jogo, a criança e a educação**. Petrópolis: Vozes 1993.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de Pesquisa**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

NEVES, L. O. R. **O professor, sua formação e sua prática**. 2007. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br/profprat.htm>>.

LEFEBVRE, Henri. **Lógica formal, lógica dialética**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1983.

MACEDO, L; PETTY, A.L.S.; PASSOS, N.C. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

NEVES, L.O.R. **O professor, sua formação e sua prática**. 2007. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br/profprat.htm>>. Acesso em 8 de jun de 2008.

NUNES, A.R.S.C.A. O lúdico na aquisição da segunda língua. 2004. Disponível em: <[http://www.linguaestrangeira.pro.br/artigos\\_papers/ludico\\_linguas.htm](http://www.linguaestrangeira.pro.br/artigos_papers/ludico_linguas.htm)>. Acesso em: 10 de jun de 2008.

RIZZI, L.; HAYDT, R.C. **Atividades lúdicas na educação da criança**. São Paulo: Ática, 1986.

RIZZO PINTO, J. **Corpo, movimento e educação – o desafio da criança e adolescente deficientes sociais**. Rio de Janeiro: Sprint, 1997. Dissertação de mestrado.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1975.

SANTOS, Élia Amaral do Carmo. **O lúdico no processo de ensino aprendizagem**, Dissertação apresentada em 01/2010.

SOUZA, E. S.; VAGO, T. M.; MENDES, C. L. Parecer sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais. In.: CBCE (org.). **Educação Física Escolar frente à LDB e aos PCNs: profissionais analisam renovações, modismos e interesses**. Ijuí: Sedigraf, 2000.

## ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: O JOGO NO DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS EM CIÊNCIAS

Adana Teixeira Gonzaga<sup>a</sup>, Caroline Barroncas de Oliveira<sup>b</sup>, Priscila Eduarda DessimoniMorhy<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Estratégias de ensino;  
O jogo;  
Conceitos em ciências.

**E-mail:**

<sup>a</sup> adanatg05@gmail.com

<sup>b</sup> carol\_barroncas@yahoo.com.br

<sup>c</sup> primorhy@hotmail.com

**Eixo Temático: 02**

Alternativas inovadoras para o ensino de ciências e matemática

**ISSN 2527-0745**

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo demonstrar os impactos das estratégias de ensino e aprendizagem, especificamente o jogo, no desenvolvimento de conceitos em Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública do município de Manaus. Sendo pautado, em uma abordagem qualitativa com ênfase na pesquisa descritiva, tendo como estratégia de coleta de dados as intervenções didáticas desenvolvidas no período do Estágio Supervisionado. Assim, os resultados surgiram da efetividade da estratégia juntamente com os discentes. As análises interpretativas foram baseadas principalmente em: Krasilchik (2008), Anastasiou e Alves (2011), Cunha (1988), Campos (2002) entre outros. Percebemos que o Ensino de Ciências se caracteriza, por uma aprendizagem mecânica, pautado na memorização e incompreensão das Ciências, necessitando repensar o processo didático, especificamente, as estratégias de ensino em sala de aula, sendo o jogo, uma via de contribuição eficaz no desenvolvimento da aprendizagem de conceitos em Ciências.

## 1 INTRODUÇÃO

No ambiente escolar as didáticas aplicadas, principalmente no ensino de ciências, são caracterizadas por uma aprendizagem conhecida como mecânica, onde não existe reflexão ou instigação, muito menos interação entre conceitos e nem conexões com o dia-a-dia dos alunos (KRASILCHIK, 2008). O ensino de ciências necessita de planejamentos didáticos inovadores, para que os estudantes desenvolvam a aprendizagem gere conhecimentos.

A partir deste entendimento foi possível desenvolver o seguinte objetivo: demonstrar os impactos das estratégias de ensino e aprendizagem, especificamente o jogo, no desenvolvimento de conceitos em Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública do município de Manaus. Tendo como objetivos específicos: desenvolver jogos didáticos que podem ser aplicados dentro do ensino de ciências e; avaliar as intervenções

didáticas com a utilização dos jogos para o desenvolvimento de conceitos em Ciências Naturais. Este trabalho é pautado em uma metodologia qualitativa, com ênfase na pesquisa descritiva e a coleta de dados foi baseado em intervenções didáticas dentro do estágio supervisionado da Universidade Estadual do Amazonas.

Este artigo irá ser descrito inicialmente com o embasamento teórico dos conceitos necessários que envolvem a pesquisa, como conceitos de estratégia de ensino e aprendizagem, ensino de ciências, o jogo como estratégia de ensino e para finalizar serão descritos os procedimentos metodológicos e os resultados da aplicação da estratégia de ensino com a utilização do “jogo didático”, bem como as análises feitas dos resultados.

### ***1.1 O jogo como estratégia de ensino e aprendizagem no ensino de ciências***

A aprendizagem mecânica é na maioria das vezes caracterizada dentro do estudo de ciências e biologia, onde os alunos decoram conceitos com o objetivo de passar em provas desenvolvidas por docentes sem associação com suas experiências diárias.

Schnetzler (1992) expõe este conceito de aprendizagem mecânica, aplicado para o Ensino de Ciências:

(...) a aprendizagem mecânica se caracteriza por uma organização de informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos ou proposições relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, implicando em uma armazenagem arbitrária de novo conhecimento. (...). Infelizmente esta aprendizagem mecânica é a que, de forma geral, tem sido propiciada pelo o Ensino de Ciências (...).

Nesta direção o Ensino de Ciências é caracterizado por uma aprendizagem mecânica, ou seja, o objetivo dos alunos é passar em uma avaliação, feito isto acabam esquecendo todos os conceitos teóricos decorados anteriormente, pois estes possuem pouca ou nenhuma conexão com a realidade do aluno. Neste sentido é necessário usar outros métodos de estudos para conseguir atingir de fato a aprendizagem, para que isto aconteça o professor deve agir com outro papel, como propõe Vasconcelos *et. al.* (2003, p. 7):

Aposta-se cada vez mais na convergência e diversidade de metodologias de ensino, no papel instrumental dos conteúdos curriculares e na ação do “outro” nas nossas próprias aprendizagens. Nessa altura, o professor assume também um papel importante de “tutor” do aluno, não o substituindo, mas acompanhando e modelando as suas aprendizagens.

Neste caso, acredita-se na diversidade de metodologias de ensino, no papel no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, fazendo com que os professores assumam a postura de mediador do conhecimento:

Ensinar é um processo dinâmico intimamente ligado ao aprender, por tanto contínuo e integrado. Nessa intervenção cabe ao professor o papel de mediador da aprendizagem que envolve três componentes interligados: a informação, o desejo, que nada mais é do que a emoção envolvida no processo, e a capacidade de produção de síntese (TRINDADE, 2005, p.50).

O ensino e aprendizagem são interligados, quando o ensino está presente se têm alguma forma de aprendizagem, isto irá depender principalmente do aluno, já o professor será o interlocutor do conhecimento.

Para que ocorra a aprendizagem o professor deve usar diversas estratégias de ensino podendo estar interligadas umas às outras ou não, sendo necessário saber inicialmente o significado da palavra estratégia. O nome “estratégias vem do grego *estrategía* e do latim *strategiá* é a arte de aplicar ou explorar os meios e condições favoráveis e disponíveis com vista à consecução de objetivos específicos” assim as estratégias são caracterizadas pela aplicação de meios ou condições favoráveis para a execução de objetivos fins dentro do ensino (ANASTASIOU e ALVES, 2011), sendo este o meio mais racional a ser seguido.

Para melhorar a aprendizagem é necessário ocorrer de fato uma “reavaliação de antigos paradigmas, frente à existência de novas estratégias de ensino, em prol da construção de um ambiente motivador, ambiente este que deve ter acima de tudo uma relação inteiramente importante entre: docente, discente e estrutura” (GIL *et. al.*, 2012). A estratégia surge como uma possibilidade de realizar uma didática para os assuntos abordados no dia a dia do ambiente escolar.

“O jogo” ou ludicidade se construíram como possível estratégia de ensino para o ensino de ciências abordado em sala de aula, a palavra “lúdico” tem sua origem latina “*ludus*”, que etimologicamente quer dizer jogo. O jogo lúdico possui um caráter educativo e especificidades que os diferenciam dos demais, pois possibilita o autoconhecimento, o respeito por si mesmo e pelo outro, a vivência integrada entre colegas e professores, motivando-o a aprender, tudo isso associado à alegria e prazer. O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, por conter o aspecto lúdico e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos (CUNHA, 1988). Os jogos se resumem de forma direta como prática onde se desenvolvem conceitos específicos de um determinado conteúdo, de maneira divertida onde os mesmos identificam-se de forma natural durante as atividades dentro do ambiente escolar. Vygostky (2003) expõe que “o jogo é uma experiência social viva e coletiva e, nesse sentido, constitui um instrumento insubstituível para educar os hábitos e aptidões sociais”, assim caracteriza-se por

integrar a teoria um caráter lúdico, além de priorizar as relações humanas, fazendo com que a educação seja um compromisso, mas sem perder o prazer de aprender.

Uma das características do jogo é torna possível realizar várias ações cognitivas com os discentes, bem como possibilita que a interdisciplinaridade entre disciplinas ocorra em apenas um momento didático pedagógico durante as aulas de ciências. Nesse sentido pensamos em uma perspectiva de trabalho pedagógico que propõe diálogo de saberes, a conversação entre as mais diversas áreas do conhecimento e seus conteúdos com o intuito de fortalecer, qualificar e contextualizar o processo de aprendizagem dos discentes (FORTUNATO; CONFORTIN; SILVA, 2013).

## 2 METODOLOGIA

O trabalho será pautado em uma pesquisa qualitativa, pois a mesma segundo Chizzotti (2006, p. 29) partilha do pressuposto “de que a investigação dos fenômenos humanos (...) possuem características específicas que podem ser descritas e analisadas, precedidas ou não por estatísticas”. Estas atividades aconteceram no período de estágio supervisionado, sendo possível conter dois momentos, o primeiro com a utilização da estratégia da aula expositiva, e o segundo a adição da estratégia de ensino e aprendizagem, com o jogo didático, tendo como sujeitos 20 alunos no total.

A sequência abordada durante as aulas aconteceu em dois dias de aula teórica e um dia de uma atividade escrita avaliativa. O primeiro momento tinha como assunto principal os biomas brasileiros, nessa aula desenvolveu-se somente a estratégia de ensino e aprendizagem da **aula expositiva**, que tem de forma geral o objetivo de transmitir conhecimentos teóricos de forma direta para os discentes.

O segundo momento teve a utilização da **aula expositiva** e a utilização da estratégia de ensino aprendizagem, **o jogo didático** sendo realizada a partir do tema “homem e meio ambiente”. O jogo foi realizado em forma de gincana, que se subdividiu em três momentos, o primeiro com o desenvolvimento de **um quebra cabeça** (que possuía figuras relacionadas ao tema onde os alunos teriam que montar e respectivamente descrever a ação que o homem estava exercendo na natureza a partir da imagem apresentada). O segundo momento teve o desenvolvimento de um **quis de perguntas e respostas** (onde as perguntas eram sorteadas e cada grupo deveria responder corretamente as perguntas objetivas), por último o desenvolvimento de uma **coleta seletiva** (a professora levou vários tipos de objetos jogados no lixo (plástico, vidro, metal e papel), os alunos teriam então que associar as cores com os objetos presentes em sala de aula). Cada etapa do jogos prontos eram acumulados culminando o primeiro lugar ao grupo com mais pontos depois de todas as etapas.

Ao final de três dias de aula, realizou-se a atividade escrita avaliativa, essas atividades tinham estruturas diferenciadas com conceitos diferentes onde uma tinha como tema principal os biomas e a outra tinha como foco principal o lixo e a reciclagem, para que fosse possível recolher os resultados finais sobre o desempenho de cada estratégia de ensino em meio aos alunos presentes em sala de aula, esta avaliação continha tanto questões objetivas quanto questões discursivas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em sala com os alunos decidimos simular uma aula normalmente desenvolvida no ambiente escolar no ensino de ciências para que pudéssemos comparar com as aulas realizadas com o jogo didático. A aula expositiva é utilizada de forma mais ativa no ambiente escolar sendo caracterizada segundo Ronca (1986) por consistir numa preleção verbal utilizada pelos professores com o objetivo de transmitir determinadas informações aos seus alunos. Gil *et. al.* (2012) também afirma que a aula expositiva consiste em uma dinâmica de sala de aula na qual o professor expõe os objetivos, conteúdos e metodologia e desenvolve os respectivos conteúdos mediante exposição oral dos mesmos. “Mesmo que a aula expositiva possa ser empregada para se atingir uma gama de objetivos educacionais, normalmente tem estado mais voltada à transmissão de conhecimentos” (GODOY, 2000).

A partir disso foi desenvolvida a avaliação escrita para que possamos recolher resultados referentes à estratégia de ensino, na aula expositiva foi realizada uma avaliação escrita tendo o resultado descrito na **tabela 1**, conseguiram obter média da turma =  $79,5/20 = 4,0$ .

**Tabela 1-** Resultado da prova sem a estratégia de ensino

							Total de alunos
Quantidade de alunos	2	3	6	3	5	1	20
Notas	1,0	2,5	3,0 a 3,5	4,0 a 4,5	6,0 a 6,5	7,0	Total de notas: 79,5

Fonte: GONZAGA, 2014

A turma conseguiu atingir a média 4,0 somente com a utilização da estratégia da aula expositiva consideradas então um nível inferior, mas esperado, já que a estratégia utilizada foi à mesma que é aplicada no dia a dia escolar dos estudantes. A aula expositiva é um meio mais simples e fácil de expor conteúdos teóricos para um número maior de indivíduos, entretanto esta mesma estratégia não possibilita que os alunos se manifestem durante a aula e



principalmente há uma carência de absorção e construção do conhecimento por que durante o desenvolvimento das aulas os alunos têm decréscimo de atenção, fazendo com que as abstrações de informações sejam decrescentes (KRASILCHIK, 2011), dificultando a aprendizagem.

Durante essa aula expositiva, conseguimos proporcionar aos alunos uma visão interdisciplinar em sala de aula, que teve como foco registrar os biomas de maneira visualmente geográfica no mapa, sendo assim, os biomas exploraram não só as características físico-químicas como também proporcionou uma visão geral das regiões geográficas do Brasil. Pensando no professor a interdisciplinaridade “faz com que o professor atue não apenas como mediador entre a sua disciplina e o aluno, mas como integrador, isto é, como aquele que instigará o aluno a estabelecer inter-relações entre os diferentes saberes” (LOPES *et. al.*, 2017).

Uma das desvantagens é a carência de estratégias inovadoras com o intuito de chamar a atenção dos alunos, bem como a postura do educador, muitas vezes caracterizada pelo autoritarismo e possuindo ainda problemas de comunicação (ANDRADE, 2002), justificando assim as notas expressas na tabela 1 que são resultados da atividade escrita avaliativa.

Após todo esse processo de aplicação desta primeira estratégia (**aula expositiva**), após a primeira semana o segundo momento com a utilização do “jogo” em forma de gincana, após esse processo aplicamos a avaliação escrita, e assim encontramos os dados necessários para o resultado, as notas foram descritas na tabela 2.

							Total de alunos
Quantidade de alunos	2	4	3	3	4	1	17
Notas	2,0 a 2,5	3,0 a 3,5	7,0	8,0 a 8,5	9,0 a 9,5	10	Total de notas: 115

**Tabela 2-** Resultado da prova com estratégia

**Fonte:** GONZAGA, 2014

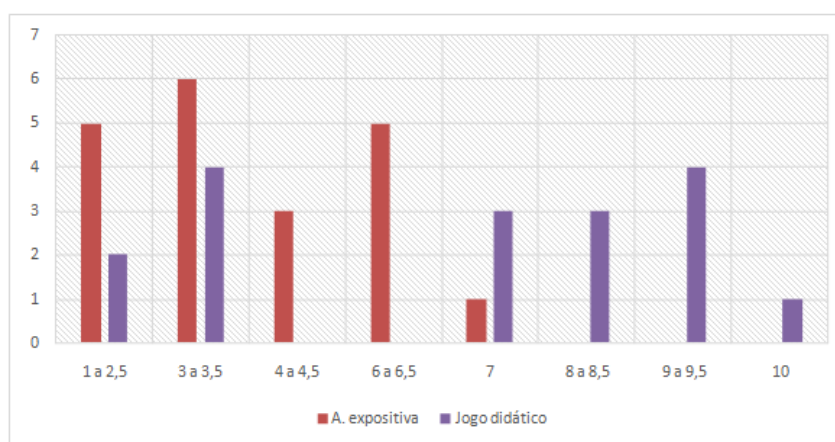
Pode-se observar então, que após a estratégia de ensino os alunos conseguiram ter notas maiores e a média da turma aumentou para  $115/17 = 7,0$ . Sendo possível constatar que o

jogo promoveu aulas diferenciadas, como uma ferramenta de socialização para a aula expositiva, como expõe Guimarães (2001) as estratégias de ensino são utilizadas para motivar as aulas aplicadas por docentes, que também estabelece que a motivação em sala de aula não é resultado de treino ou de instrução, mas de socialização por meio de estratégias de ensino.

Os resultados obtidos em sala e através dos dados adquiridos durante a pesquisa só confirmando o que propõe Castro e Costa (2011), que o jogo é uma das opções para tornar o aprendizado mais simples e prazeroso, é a utilização de metodologias alternativas. As atividades lúdicas, mais especificamente os jogos, podem auxiliar os alunos na apropriação dos conteúdos, e consequentemente gerar uma aprendizagem eficaz.

No gráfico 1, é possível observar a comparação de notas individuais dos alunos que tiveram apenas o uso da estratégia da aula expositiva bem como os alunos que tiveram influência da estratégia de ensino, o jogo didático, é notório que os alunos conseguiram alcançar notas bem maiores com o jogo do que quando aplicados apenas a aula expositiva como estratégia em sala de aula.

**Gráfico 1:** Notas comparadas com as estratégias de ensino



**Fonte:** GONZAGA, 2014

Para Campos (2002), o jogo pedagógico ou didático tem como objetivo proporcionar determinadas aprendizagens contém o aspecto lúdico que acredita ser uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes, em alguns conteúdos de difícil aprendizagem, por aliar aspectos lúdicos aos cognitivos, facilitando assim, a motivação interna, o raciocínio, a argumentação e a interação entre os próprios alunos e entre alunos e professores, reafirmando assim o que foi desenvolvido em sala de aula.

É possível afirmar então que o jogo é uma das estratégias didáticas que pode facilitar a aprendizagem de alunos no ambiente escolar principalmente os do ensino fundamental, que tem aulas diárias de ciências, e ainda estão totalmente dispostos a aprender, mediante a

postura ativa do professor dentro de sala de aula. Observando os dados, é possível reafirmar que a estratégia de ensino o jogo didático foi eficaz em sala de aula quando pensamos em desenvolver conceitos no ensino de ciências, tornando-se uma via de contribuição efetiva no processo de aprendizagem.

## CONCLUSÃO

O trabalho conseguiu atingir com todos os méritos o objetivo geral que é demonstrar os impactos das estratégias de ensino e aprendizagem, especificamente o jogo, no desenvolvimento de conceitos em Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública do município de Manaus, e ainda responder a todos os objetivos específicos desta pesquisa.

Sendo assim, a partir da análise dos dados, podemos perceber que no contexto geral da aplicação da estratégia de ensino, obtivemos um resultado bastante significativo, já que as notas dos alunos foram maximizadas a partir da aplicação do jogo, fazendo com que os alunos conseguissem desenvolver a atividade escrita de maneira mais efetiva. Lembrado que a interdisciplinaridade no ensino de ciências é uma possibilidade de discutir saberes abordados por cada disciplina, e o mesmo consegue tornar o ensino de ciências algo mais possível e didático entre os discentes.

É extremamente necessário sempre organizar planos de aulas com um foco específico antes de organizar a parte prática e metodológica da aula, o aporte teórico é base para qualquer processo de aprendizagem, este então foi o aprendizado adquirido na vivência do estágio de pesquisa. Além disso, a uma real necessidade de fazer com que o ensino e a prática docente que precisa ser modificado ao longo dos anos e não ser organizado como algo estático sem mudanças, isso é um pensamento primordial para que a educação avance.

Podemos concluir então retificando que a estratégia de ensino “o jogo” é um método simples que pode ser organizado e realizado por qualquer docente no ambiente escolar, basta que estes tenham planejamento, domínio da turma e do conteúdo para que as atividades ocorram de forma eficaz.

## REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Estratégias de ensinagem**. Disponível em: <[http://caherbertdesousa.files.wordpress.com/2011/09/estrategias\\_de\\_ensinagem.pdf](http://caherbertdesousa.files.wordpress.com/2011/09/estrategias_de_ensinagem.pdf)>. 2011: p. 74-88 Acesso em: 06 de maio de 2014.

ANDRADE, C. S. **O ensino de contabilidade introdutória nas universidades públicas do Brasil**. São Paulo, 2002. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – USP.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2002, p. 47-60. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>. Acesso em: 08/11/2014

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F.; Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**. v. 6, n° 2, p. 1-13, 2011.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE. 198

FREITAS, E.S.; SALVI, R.F. (2007). **A ludicidade e a aprendizagem significativa voltada para o ensino de geografia**. Portal Educacional do Estado do Paraná. Curitiba, Brasil. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/89-4.pdf?PHPSESSID=2009060908175561>>. Acesso em: 12 mar. 2010

FORTUNATO, R.; CONFORTIN, R.; SILVA, R. Interdisciplinaridade nas escolas de educação básica: da retórica à efetiva ação pedagógica. In: REI, v. 8, n.17, jan./ jun., 2013.

GIL, E. S. et. al. Estratégias de ensino e motivação de estudantes no ensino superior. **Vita et Sanitas**. Goiás, n.06, p. 57 - 81, 2012.

GODOY, A. S. **Revedo a aula expositiva**. In: MOREIRA, Daniel Augusto (Org.). Didática do ensino superior: técnicas e tendências. São Paulo, Pioneira, 2000.

GUIMARÃES, S. E. R. A organização da escola e da sala de aula como determinante da motivação intrínseca e da meta de aprender. In: BORUCHOVITCH, E.; BUNECK, J.A. (orgs.) **A motivação do aluno**: contribuições da psicologia contemporânea. Rio de Janeiro: Vozes, 2001, p.78-9.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4º ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LOPES, A.; DIAS, F. R.; BOGO, L. M.; HENDGES, M. A interdisciplinaridade no contexto escolar. **Revista Maiêutica**, Indaial, v. 5, n. 01, p. 7-16, 2017.

RONCA, A. C. C.; ESCOBAR, V. F. **Técnicas pedagógicas**: domesticação ou desafio à participação?. Petrópolis: Vozes, 1986.

SCHNETZLER, R. Construção do conhecimento e ensino de ciências: o modelo de transmissão-recepção e o ensino de ciências. **Em Aberto**. Brasília, n. 55, Pp. 17-21, 1992.

TRINDADE, D. F. **O ponto de mutação do ensino de ciências**. São Paulo: Madras, 2005.

VASCONCELOS, C.; et all. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 7, nº 1, 2003.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. 2.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

WEISZ, T. **O diálogo entre ensino e aprendizagem**. 2.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora ática, 2004.

## AS POTENCIALIDADES DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Dandara dos Santos Lisboa<sup>a</sup>, Débora Stefany Silva da Paixão<sup>b</sup>,  
Felipe da Costa Negrão<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Ensino de Ciências;  
Espaços Não Formais;  
Aprendizagem Significativa.

**E-mail:**

**a** [dandara.lidboa@gmail.com](mailto:dandara.lidboa@gmail.com)

**b** [deboraestefanypaixao@hotmail.com](mailto:deboraestefanypaixao@hotmail.com)

**c** [felipe.unl@hotmail.com](mailto:felipe.unl@hotmail.com)

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

**ISSN 2527-0745**

### RESUMO

A utilização dos espaços não formais no ensino de ciências é uma tendência, e pode ser reforçada a partir de um vasto referencial teórico. A opção em transpor as aulas formais para ambientes vivos é válida, principalmente quando o professor preocupa-se com o planejamento, de modo que a saída do ambiente formal tem um intuito de aprendizagem. Para este artigo, optamos em apresentar o Parque Estadual Sumaúma, em virtude de ser um espaço pouco utilizado para fins de pesquisa nessa área, e ainda por apresentar inúmeras possibilidades para o desenvolvimento de conteúdos de ciências naturais. Para tanto, nosso trabalho apresenta uma reflexão teórica acerca dos espaços não formais e o ensino de ciências contemporâneo, incluindo as tendências e alternativas metodológicas que contribuem para a melhoria do ensino escolar. O objetivo geral foi analisar as potencialidades do Parque Estadual Sumaúma para o ensino de ciências. O tipo de pesquisa é de campo com uma abordagem qualitativa. Em síntese, o trabalho conclui que o Parque Sumaúma é excelente para o desenvolvimento de aulas sobre educação ambiental crítica, ciclo de vida dos animais, lendas amazônicas, dentre outros citados nesse manuscrito.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo teve como objetivo analisar as potencialidades ofertadas pelo Parque Estadual Sumaúma (Manaus/AM) para o ensino de ciências, considerando sua importância para uma aprendizagem significativa. Pois, reforçamos que o uso de espaços não formais agrega ao ensino desta disciplina, novos conhecimentos que podem ser relacionados aos conteúdos trabalhados em sala de aula formal.

O ensino de ciências em espaços não formais contribui para uma aprendizagem que proporciona ao aluno a ampliação de conhecimentos que já possuem, pois desenvolvendo aulas nestes espaços o professor desperta emoções, sentimentos significativos, conduzindo este aluno o conhecimento crítico relacionado ao meio em que vive. Sendo assim,

questionamos: Quais as potencialidades do Parque Estadual Sumaúma para o ensino de ciências?

O Parque Estadual Sumaúma está localizado na Zona Norte de Manaus, e foi escolhido por apresentar possibilidades para trabalhar metodologias aplicadas ao componente curricular de ciências, visto que estimula no educando a curiosidade e capacidade de relacionar os conteúdos expostos em sala de aula.

Esta temática surgiu pelo interesse pessoal em compreender o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, uma vez que este é pautado, somente no livro didático e aulas laboratoriais (quando há na escola). Em virtude disso, nos questionamos em como o professor pode mediar uma aula, visando à promoção de uma aprendizagem significativa. Para isso, buscamos referências em artigos, livros, além de experiências em espaços não formais durante o curso de Pedagogia.

O artigo encontra-se dividido em três seções, sendo a primeira referente ao ensino de ciências a partir da teoria da aprendizagem significativa; a segunda sobre o uso dos espaços não formais no ensino de ciências; e por fim, apresentamos possíveis temáticas relacionadas ao ensino de ciências no Parque Estadual Sumaúma.

## **2 METODOLOGIA**

Buscamos o amparo em Fonseca (2010, p. 70) quando afirma que a pesquisa de campo “baseia-se na observação dos fatos tal como ocorrem na realidade. O pesquisador efetua a coleta dados diretamente no local da ocorrência dos fenômenos”, uma vez que mapeamos e apresentamos possibilidades de temáticas de ciências naturais no Parque Estadual Sumaúma.

Quanto à abordagem, utilizamos a pesquisa qualitativa que segundo Deslauriers (1991, p. 58) “na pesquisa qualitativa o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas [...] O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas [...] sendo capaz de produzir novas informações”. A pesquisa qualitativa desenvolve-se com base em investigar conteúdos e dados para fundamentar o que está sendo pesquisado.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***3.1 Repensando o ensino de Ciências: da Alfabetização Científica a Aprendizagem Significativa***

A ciência está presente em nossas vidas, pois através dela observamos o mundo com outros olhos, tornando-se indispensável para o nosso cotidiano, visto que esclarece quase tudo que nos cerca. Além disso, evidencia um conhecimento que colabora para a compreensão deste mundo e de suas transformações, especialmente no processo de construção do conhecimento.

O ensino de ciências explica o mundo, os fenômenos da natureza, como a chuva, terremotos, furacões, entre outros. E ainda proporciona conhecimentos relacionados às tecnologias e a sociedade. Ao estudá-la, oferecemos para o educando oportunidades de interpretar essas ações e fenômenos, pois sua evolução aumenta a cada dia, assim como os avanços tecnológicos, e estes avanços estão ligados às descobertas que a ciência oferece, proporcionando o aperfeiçoamento e o aumento do conhecimento científico.

Seu ensino é indispensável, devido à função de vivermos em uma sociedade complexa, em constante modificação no qual as informações e elementos resultantes do conhecimento, são gerados através do desenvolvimento científico e tecnológicos, que está presente no cotidiano e na sociedade. Neste sentido Morhy et al (2016) dizem que, o indivíduo ao interagir com o meio ambiente estimula sentimentos e emoções, possibilitando novos pontos de vistas e conhecimentos científicos.

Para tanto, é no contexto escolar que se dá o processo de educação científica, é onde o educando aprende a reconhecer os termos científicos, os define, embora nem sempre compreendam totalmente seus significados. Contudo, Krasilchik e Marandino (2007), destacam que o que se percebe são programas que contribuem na memorização de vocábulos e conceitos adulterados sobre a ciência, ocasionando a falta de ligação entre ciência, tecnologia e sociedade.

O Conceito de Alfabetização Científica é um tanto amplo, visto que compreende interpretações diversificadas. Portanto, utilizamos do conceito de Chassot (2003, p. 91) por melhor classificar este termo em nosso trabalho. Para o autor:

[...] A ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. [...] ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.

Neste sentido, o autor diz que a linguagem possuiria a posição de simplificar a reconstrução do conhecimento na realidade do estudante, uma vez que a Alfabetização Científica oportuniza a compreensão do mundo. Sendo assim, o ensino de ciências na esfera escolar é de essencial importância para educação científica, achando-se concordância entres os professores e pesquisadores da área de educação em ciências, uma vez que sua primordial



função desse ensino é a “formação do cidadão cientificamente alfabetizado” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p.19).

Segundo as autoras, estes cidadãos além de identificar os conceitos relacionados à Alfabetização Científica, precisam compreendê-los, já que necessitam pensar e resolver seus problemas frente ao cotidiano, desta forma confrontando os desafios e percebendo a realidade do mundo a sua volta, estes cidadãos atuam de forma consciente, crítica e responsável.

Considerando a disciplina de Ciências como componente eficiente que agrega diversas áreas dos conhecimentos, podemos relacioná-la a teoria da aprendizagem significativa, segundo a qual esta aprendizagem é de suma relevância ao indivíduo, pois possibilita entender como o indivíduo constrói significados cognitivos e analisa os conceitos da estrutura de conhecimentos específicos.

A teoria de David Ausubel, aprendizagem significativa, é baseada na corrente cognitivista e construtivista da aprendizagem, ou seja, essa aprendizagem cognitivista é onde as informações são guardadas, e organizadas na consciência do ser humano.

A estrutura cognitiva é o espaço mental onde acontece a interpretação daquilo que é assimilado. Desta forma, Ausubel (2003) conceitua a aprendizagem significativa como um procedimento no qual uma nova informação, um novo material ou uma nova ideia se relaciona com questões ou pontos de vista importantes, amplos, claros e possíveis na estrutura cognitiva do indivíduo.

Ao considerar estudos acerca da aprendizagem significativa, Santana e Carlos (2013, p. 14) nos dizem:

[...] Ausubel apresenta duas condições simultâneas para facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa. Primeiro, o material com as novas informações a serem aprendidas deve ser potencialmente significativamente. Esse material pode ser uma imagem, gravura, textos, histórias de vida, relatos de experiência e etc., de forma que seja relacionável a estrutura cognitiva do educando, que tenha uma relação com aquilo que o aluno já conhece [...] Em segundo lugar o aluno, conforme Ausubel (2003), deve manifestar uma pré-disposição para, intencionalmente, relacionar de forma não literal e não arbitrária, um novo material a ser aprendido, como uma ideia, alguma informação, conhecimento da sua estrutura cognitiva.

O processo educativo carece de uma aprendizagem significativa que siga a aprendizagem de conceitos. Barbosa et al. (2012, p.12) referem-se que “não podemos camuflar a realidade educativa, precisamos, sim, ampliar as pesquisas sobre ela e trazer à tona os elementos dificultadores e os impulsionadores da formação docente”. Com esta afirmação, vemos que na educação, o corpo docente deve repensar metodologias que gerem

significâncias aos alunos, na perspectiva que o professor deva continuamente inovar, criar e construir tanto na educação, quanto no ensino de ciências.

Portanto, o ensino de ciências vai muito além do conteúdo, uma vez que é uma disciplina/área que propicia o desenvolvimento da consciência. Atualmente existem tendências metodológicas que reforçam e impactam o desenvolvimento desta disciplina, incentivando que o aluno observe, construa hipóteses e também conhecimentos. Para tanto, o professor deve estimular e oportunizar práticas, com experimentos, coletas de dados, interpretação de dados, provocando que o aluno crie tais hipóteses e busque respostas.

Marandino (2002) em diálogo com outros autores propõe seis tendências para o ensino de ciências, e são: cognitivas, história e filosofia da ciência, experimentação, CTS, tecnologia de informação e comunicação e espaços não formais.

A Abordagem Cognitiva ancora-se em Piaget e Vygotsky, uma vez que ambos preconizam em suas teorias a necessidade da interação social como caminho para a construção do conhecimento, valorizando o contexto social, incluindo aspectos vinculados a cultura do sujeito (SANTOS; FACHÍN-TERÁN, 2013). Sendo assim, os conhecimentos prévios dos estudantes devem ser valorizados, para então inserir novos. O docente torna-se mediador da aprendizagem, sendo responsável pela construção de mapas conceituais, possibilitando uma visão holística do conteúdo/disciplina.

História e Filosofia da Ciência defende a contextualização histórica e social dos feitos científicos, objetivando a promoção de uma visão crítica do fazer ciência, bem como os seus impactos na sociedade. Kuhn (1922-1996), físico e historiador, “argumenta que a produção do conhecimento científico ocorre segundo paradigmas (padrões) compartilhados por comunidades de pesquisadores, que os empregam na solução de seus problemas de investigação” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 179).

A experimentação é uma tendência fortemente influenciada pelos currículos ingleses e americanos nos anos de 1960, e busca o desenvolvimento de aprendizagens por meio de experimentos (MARANDINO, 2002). Esta abordagem focaliza-se em conteúdos do ensino de ciências, visando torna-lo mais atrativo, significativo e contextualizado.

A relação ciência, tecnologia e sociedade é o foco da tendência CTS, sigla que abarca os temas citados. Esta tendência ganhou força a partir de movimentos ambientalistas e avessos a fabricação de bombas nucleares (CEREZO, 1999). Sendo assim, a CTS busca:

Em oposição consciente à prática da ciência morta, a ação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de

uso e compreensão acríticos ou ingênuos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 34).

Logo, esta tendência relaciona aspectos de origem natural, política, social e econômica, a fim de dialogarem com a ciência e tecnologia.

As TICs estão presentes em nosso cotidiano e também podem ser enfatizadas e utilizadas nas aulas de ciências, visando uma aprendizagem dinâmica e eficaz. Portanto, sabe-se que o ensino de ciências não deve ser originado apenas por meio do livro didático, uma vez que o aluno precisa estar em contato com inúmeros recursos a fim de contribuir no seu aprendizado. Kenski (2003, p. 23) afirma que:

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade.

E por fim, os espaços não formais ancoram-se nos objetivos das Ciências Naturais, no ensino fundamental, uma vez que exigem que o sujeito aprendente adquira habilidades e competências para a compreensão da vida e da dinâmica da natureza, entendendo o homem como agente transformador do mundo (BRASIL, 1998). Marandino (2002) reforça que:

São muitos e diversos os espaços e tempos sociais onde é possível acessar conhecimentos e efetivamente aprender. Especialmente com relação às ciências naturais, são inúmeros os locais que disponibilizam informações sobre temáticas científicas e convidam o público a interagir, conhecer e aprender.

334

Portanto, acreditamos que os espaços não formais focalizam-se em um saber aplicado, desenvolvido ao vivo e a cores, respeitando as individualidades do sujeito em contato com um mundo para além do ambiente formal (sala de aula) de ensino. Nesse viés, nossa pesquisa focaliza-se nesta tendência, e reforça a partir da próxima seção, os conceitos e aplicações no ensino de ciências.

Em síntese, o ensino de Ciências perpassou por mudanças significativas nas últimas décadas, e hoje busca transformar o ensino tradicional, numa perspectiva problematizada e contextualizada, trazendo o aluno para o centro da aprendizagem, inclusive valorizando o seu contexto social.

### ***3.2 O uso de espaços não formais no ensino de Ciências***

A sala de aula é um local de inúmeras possibilidades para o sujeito que encontra-se disposto a aprender. Contudo, neste trabalho focalizamos para além dos muros da escola, os espaços não formais. Estes espaços contribuem e oportunizam vivências práticas, e por vezes,

mais significativas que experiências em sala de aula formal. E ainda, desenvolvem a alfabetização científica, anteriormente citada, pois faz com que o pensamento científico seja formulado, desde que as atividades sejam bem planejadas. Rodrigues e Martins (2005, p. 1-2) afirmam:

Os ambientes de ensino não-formal assumem cada vez mais um papel de grande relevância na educação em, para e sobre Ciências [...], sendo considerados como espaços ideais de articulação do afetivo, do emotivo, do sensorial e do cognitivo, do abstrato e do conhecimento intangível, da (re)construção do conhecimento.

Os espaços não formais configuram-se como alternativas didáticas para o ensino de ciências, principalmente, com o intuito de romper e superar o ensino tradicional, pautado apenas em aulas expositivas, pouco dialogadas, abuso e mau uso do livro didático, bem como a descontextualização, tão presente nas práticas de nossos professores contemporâneos (JACOBUCCI, 2008).

Sendo assim, o saber torna-se inútil, no sentido de que o indivíduo que escuta, não consegue tecer relações com seu cotidiano, dificultando a assimilação do conteúdo, impedindo que as aprendizagens aconteçam. E a ideia de professor como transmissor de conteúdo é ultrapassada (CHASSOT, 2010). Zimmermann e Mamede (2005, p. 27) afirmam que:

Esses ambientes têm enorme potencial para desenvolver a compreensão pública da ciência em geral e o letramento científico das crianças em particular. A flexibilidade, a espontaneidade e a natureza desses espaços fazem deles uma fonte em potencial para desenvolver a compreensão da ciência. Museus e centros de ciência são espaços muito mais atrativos, interessantes, “pedagógicos”, interativos e, claro, muito menos monótonos que a sala de aula.

Os espaços não formais possibilitam a interação homem-natureza, sendo possível o despertar de percepções sensoriais, acentuando o cuidado e o pertencimento quanto seu meio social-natural (ALENCAR; FACHÍN-TERÁN, 2015, p. 53). Nesse viés, Rocha e Fachín-Terán (2010, p. 44) reforçam que “o fato desses espaços serem tão diferentes da escola, é que proporciona motivação e interesse tanto por parte dos professores como dos estudantes em visitá-los”.

Na ótica de Cascais e Fachín-Terán (2015, p.17) as escolas devem inserir as práticas em espaços não formais em seu planejamento anual, não apenas em datas comemorativas (semana do meio ambiente, dia da água, dia da árvore e afins) ou apenas lazer, embora saiba-se e reconheça-se a importância de aulas-passeios, por exemplo. Contudo, a tendência de ensino “espaços não formais” tem objetivos didáticos pedagógicos, consolidando-se como alternativa metodológica na construção de conhecimentos científicos.

Ressaltamos que o docente é essencial para o êxito da atividade, visto que é necessário que “os professores usem estratégias que considerem a preparação, execução e encerramento da visita” (ROCHA; FACHÍN-TERÁN, 2010, p. 20). Nesse sentido, reiteramos que as aulas em espaços não formais possuem fins didáticos, e são estruturadas a partir de planejamento minucioso, uma vez que exige saídas do ambiente escolar (zona de conforto), logo devem ser bem sistematizadas e organizadas a fim de lograrem êxito.

Existem dois grandes grupos, definidos por Jacobucci (2008) para os espaços não formais. Primeiramente, temos os espaços institucionais, sendo aqueles que encontram-se regulamentados e doados de equipe técnica responsável, tais como os Bosques, Museus, Planetários e Jardins Zoológicos. Em seguida, temos os espaços não formais não institucionalizados, sendo as praias, lagos, praças de bairro e afins.

A aprendizagem por meio de espaços não formais tem sido amplamente discutida no campo do ensino de ciências. Entretanto, é possível pensar na efetividade desses espaços em outras disciplinas, como por exemplo, a matemática (NEGRÃO; MORHY; AMORIM NETO; FACHÍN-TERÁN, 2016) e a educação física (NEGRÃO; RAMOS; SOUZA, 2016).

De acordo com Santos e Fachín-Terán (2013) o uso dos espaços não formais é uma oportunidade de se relacionar conhecimentos escolares com objetos concretos ou abstratos, na busca pela construção do conhecimento. Sendo assim, “para ensinar e aprender ciências além da sala de aula, os espaços não formais são imprescindíveis, pois a aproximação com o ambiente natural possibilita aos estudantes uma compreensão maior sobre os conteúdos de Ciência” (SHIMADA e FACHÍN-TERÁN, 2014, p. 2). Seguindo esses pensamentos, a experiência em espaço não formal proporciona para o aluno um aprendizado significativo, onde permite construção do pensamento crítico, levando o aluno a inter-relacionar-se com a natureza e a sociedade.

A prática pedagógica sob a ótica da educação em espaços não formais deve desenvolver-se a partir da capacidade de observação do meio ambiente natural, cultural e artificial, de forma que os estudantes possam descrever as inter-relações presentes neste ambiente, proporcionando uma análise do processo desenvolvido no local da prática de campo, ou seja, uma verdadeira educação científica (TEIXEIRA, et al., 2012, p.62).

A cidade de Manaus apresenta inúmeros espaços não formais que podem ser utilizados em prol de um ensino diferenciado, atrativo e contextualizado, sendo estes, propícios para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de crianças, jovens e adultos, visto que desenvolvem competências de observação, experimentação e interação com o outro (GONZAGA; ROCHA; FACHÍN-TERÁN, 2012).

Nesse sentido, incentivamos as práticas em espaços não formais na educação básica, uma vez que nossas crianças desconhecem os ambientes históricos, geográficos e culturais do próprio estado, perpetuando uma ignorância cultural, advinda de um ensino estático e ineficaz. Conforme mencionado anteriormente, o uso de espaços não formais é amplamente discutido no ensino de ciências, contudo neste trabalho buscamos elucidar as potencialidades de um espaço pouco conhecido e estudado em nossa cidade, o Parque Estadual Sumaúma.

### ***3.3 Temas de Ciências naturais no Parque Estadual Sumaúma***

O Parque Estadual Sumaúma foi criado a partir do decreto nº 23.721 de 5 de setembro de 2003, mantendo uma área de 51 hectares, sendo a primeira Unidade de Conservação Estadual de Manaus. O local é um dos poucos que ainda apresenta áreas verdes preservadas, embora em detrimento do avanço das vias de circulação da cidade, uma boa parte dessa área tenha sido comprometida e devastada (REIS, NEGRÃO, OLIVEIRA e GUEDES, 2017).

O espaço foi escolhido para este estudo, em virtude de ser pouco citado em artigos que têm os espaços não formais de Manaus como ênfase. E ainda, por oferecer um arsenal de possibilidades para aulas de ciências. Portanto, a partir de agora iremos apresentar possíveis temáticas de ensino de ciências que podem ser desenvolvidas no Parque Estadual Sumaúma.

Em primeiro lugar, é importante salientar que o Parque é a única unidade de conservação estadual do Amazonas, e por se tratar de conservação é latente o espaço que é dedicado a práticas de “Educação Ambiental”. Então, a trilha pavimentada que direciona os visitantes para as trilhas em meio à natureza, apresenta inúmeros jardins organizados com pneus, evidenciando práticas de reutilização e preservação da área verde, acentuando a importância do replantio.

Ao chegar às Trilhas “Escada de Jabuti” e “Buritizal” é possível um contato mais direto com a fauna e flora amazônica. O Parque possui inúmeras espécies de árvores nativas da região Norte, além de ter animais vivendo livremente, tais como a cutia, sauim de coleira, preguiça e tucanos. Nesse trajeto, o educador pode enfatizar a diversidade amazônica, incluindo os tipos de frutos, sementes, além dos fungos, da concepção de natureza que se renova, a partir dos “restos” de árvores caídas, ou de folhas secas. A imersão em meio à natureza, também pode ser explorada a partir dos diversos sons, que variam desde o próprio vento, até mesmo os cantos dos pássaros.

O Parque conta com um profissional guia que percorre a trilha apresentando orientações aos visitantes, e o que nos chamou atenção foi à ênfase nas questões de

preservação mediante a ação do homem. Esta temática pode ser trabalhada nas proximidades da nascente do igarapé do goiabinha, sendo esta ainda conservada com água potável. Neste momento, é importante salientar aos estudantes os impactos gerados pelo homem a natureza, visto que as águas que fluem desta nascente, vão desaguar no igarapé do Mindu, atualmente poluído.

O Parque também possui inúmeras obras de artes advindas de Parintins, como uma forma de atratividade aos visitantes. Sendo assim, no Espaço Lendário tem-se a representação artística do ciclo de vida dos animais, além da figura do boto e do pássaro. No centro do Parque encontra-se a árvore da vida, projetada com uma rampa de acesso que permite aproximar-se da copa de árvores mais baixa. Neste monumento, encontramos a cobra grande, arara azul, sauím e o gavião real, todos esculpidos de forma artística, chamando atenção dos visitantes.

Neste ambiente é possível o trabalho com as lendas amazônicas, valorizando os aspectos regionais de nossa cultura tão rica. Além do ciclo de vida dos animais expostos, buscando exercitar o sentimento de pertença entre natureza e alunos. O professor também pode solicitar que os alunos organizem peças de teatro a partir da visita aos espaços citados, de modo que as apresentações podem ocorrer no anfiteatro projetado artisticamente na entrada do Parque, inclusive contendo uma arte que representa a cúpula do Teatro Amazonas.

Observamos também que é possível trabalhar no parque Sumaúma a interdisciplinaridade, onde o professor consegue a interação de outras áreas do conhecimento, de modo a complementar ou auxiliar na aprendizagem do aluno, levando-o a formação de um conhecimento crítico-reflexivo.

Sendo assim, acreditamos que o Parque Estadual Sumaúma apresenta inúmeras potencialidades para o ensino de ciências, embora não seja tão visitado por acadêmicos, ou até mesmo pela comunidade dos arredores. Pensar num ensino diferenciado e atrativo é desafiante, mas gera frutos significativos para professores e alunos que se permitem.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os espaços não formais no ensino de ciências ganharam voz nas pesquisas científicas nos últimos dez anos, e isso foi possível justamente por ter inúmeras divulgações positivas do trabalho nesses lugares em prol de uma aprendizagem contextualizada, dinâmica e significativa.

Em nosso estudo, trouxemos reflexões quanto ao ensino de ciências na atualidade, objetivando problematizar as práticas cartesianas, pautadas em aulas pouco dialogadas, e

baseadas em livros didáticos, distantes da realidade do educando. Sendo assim, buscamos em autores o subsídio para legitimar práticas em espaços não formais em prol de um ensino de ciências dinâmico.

O Parque Estadual Sumaúma é um ambiente natural pouco visitado, contudo, guarda inúmeras possibilidades de ensino, não apenas para o ensino de ciências naturais, mas para todos os componentes curriculares da educação básica, desde que o professor organize um plano de trabalho bem estruturado.

Sendo assim, a pesquisa defende o uso dos espaços não formais em prol do ensino de ciências, levando em consideração os estudos que apresentam as potencialidades dessas práticas. E ainda por vivenciar o ambiente citado, no caso o Parque Sumaúma, como lugar de aprendizagens marcantes e significativas.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, R.N.B.de. **O processo de aprendizagem das crianças por meio da música e elementos sonoros em espaços educativos.** (Org.) Raimundo Nonato Brilhante de Alencar; Augusto FachínTerán. Manaus: Editora & Gráfica Moderna, 2015.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BARBOSA, I. dos. S. et al. A comunicação intrapessoal e interpessoal na prática de professores: contribuições aos saberes docentes. **Revista Areté**, Manaus, v.5, n.9, p. 01-13, ago-dez, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental:** introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

CASCAIS, M. das G. A.; GHEDIN, E.; FACHÍN-TERÁN, A. O significado da questão do conhecimento para a alfabetização científica. In: FACHÍN-TERÁN, A.; SANTOS, S. C. S. (Orgs.) **Novas Perspectivas de ensino de Ciências em Espaços Não Formais Amazônicos.** 1. Ed. Manaus – AM: UEA edições, 2015.

CEREZO, J. A. L. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación.** N. 20, pp.: 217-225, 1999.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. 5. ed. Revisada. Ijuí: Unijui, 2010.



CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, v. 22, p. 89 – 100, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 12/04/2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. – 4. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DESLAURIERS J. P. **RechercheQualitative**. Montreal: McGraw Hill, 1991.

FONSECA, L. A. M. **Metodologia científica ao alcance de todos**. Manaus: Editora Valer, 2010.

GONZAGA, L. T.; ROCHA, S. C. B. da.; FACHÍN-TERÁN, A. Espaços educativos não formais como interface entre educação científica e letramento linguístico na educação infantil. In: SIMPÓSIO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA, 2., 2012, Manaus. **Anais...** Manaus: PPGEEC/UEA, 2012. p.17-21.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Em extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

KENSKI, V.M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**.Campinas: Papirus, 2003.

KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. São Paulo, USP, 2002.

MORHY P. E. D.; FACHÍN-TERÁN, A.; SOUZA, S. A.; NEGRÃO, F. C. A Usos da biodiversidade amazônica no bosque da ciência para fins educativos. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.9, n.20, p. 108–115, Número especial, 2016.

NEGRÃO, F. C.; MORHY, P. E. D.; AMORIM NETO, A. C; FACHÍN TERÁN, A. Possibilidades para o ensino e aprendizagem da matemática no Bosque da Ciência (INPA). In: Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia, 6, 2016. Manaus. **Anais...** Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, 2016, p. 1-11.

NEGRÃO, F. C.; RAMOS, E. S.; SOUZA, A. M; Transversalidade na Educação Psicomotora: Desenvolvendo a docência em espaços não formais. In: Congresso Nacional de Educação, 3, 2016. Natal. **Anais...** Natal: Realize Eventos, 2016, p. 1-10.

REIS, A. R. H.; NEGRÃO, F. C.; OLIVEIRA, G. P.; GUEDES, V. J. de N. Práticas em espaços não formais no ensino superior: uma experiência com alunos de pedagogia no Bosque da Ciência em Manaus (AM). In: Congresso Norte Nordeste da Educação, 1, 2017. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Realize Eventos, 2017, p. 1-12.

ROCHA, S.; FACHÍN-TERÁN, A. **O uso de espaços não-formais como estratégias para o Ensino de Ciências**. Manaus: UEA Edições, 2010.

SANTANA, M. da. F.; CARLOS, E. J. Regularidades e Dispersões no discurso da aprendizagem significativa em David Ausubel e Paulo Freire. **Aprendizagem Significativa em Revista**. V (3), pp. 12-22, 2013.

SANTOS, S. C. S.; FACHÍN-TERÁN, A. Uma proposta de compreensão e metodologia para o uso dos espaços não formais no ensino de biologia. In: FACHÍN-TERÁN, A.; SANTOS, S. C. S. (Orgs.) **Novas Perspectivas de ensino de Ciências em Espaços Não Formais Amazônicos**. 1. Ed. Manaus – AM: UEA edições, 2013.

SHIMADA, M. S.; FACHÍN-TERÁN, A. A relevância dos espaços não formais para o ensino de ciências. 4º **Encontro** Internacional de Ensino e Pesquisa em Ciências na Amazônia Caballo Cocha – Peru, 06 de dezembro de 2014. Tabatinga– Amazonas – Brasil, 08 a 12 de dezembro de 2014, CSTB/UEA.

TEIXEIRA, H. B. QUEIROZ, R. M. de.; ALMEIDA, D. P. A.de.; GHEDIN, E. FACHÍN-TERÁN, A. A inteligência naturalista e a educação em espaços não formais: um novo caminho para uma educação científica. **Rev. Areté**, Manaus, v.5, n.9, p.55-66, ago-dez, 2012.

RODRIGUES, Ana; MARTINS, Isabel P. Ambientes de ensino não formal de ciências: impacte nas práticas de professores do 1º ciclo do ensino básico. **Enseñanza de lasciencias**. número extra. VII congreso, 2005.

ZIMMERMANN, Erika; MAMEDE, Maíra. **Novas direções para o letramento científico: Pensando o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade de Brasília**. In: IX Reunión de laRed-Pop. Rio de Janeiro, p. 23-30, 2005.

## O ENSINO DE MATEMÁTICA NO MERCADO MUNICIPAL ADOLPHO LISBOA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Débora Stefany Silva da Paixão<sup>a</sup>, Dandara dos Santos Lisboa<sup>b</sup>, Felipe da Costa Negrão<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Educação Matemática  
Espaços Não Formais;  
Aprendizagem significativa.

**E-mail:**

**a** [deboraestefanypaixao@hotmail.com](mailto:deboraestefanypaixao@hotmail.com)

**b** [dandara\\_lisboa@hotmail.com](mailto:dandara_lisboa@hotmail.com)

**c** [felipe.unl@hotmail.com](mailto:felipe.unl@hotmail.com)

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O presente artigo tem como tema: O Ensino de Matemática no Mercado Municipal Adolpho Lisboa: Desafios e Possibilidades, utilizando do aporte teórico presente nos autores de Educação Matemática e Espaços Não Formais. A ideia de ampliar o ensino a partir de situações problemas fora do ambiente formal advém da necessidade de contextualizar o ensino da matemática, sendo este campeão em reprovações em todos os níveis educacionais. Pensar em um ensino de matemática significativo exige do professor inúmeras características, sendo a criatividade uma das mais importantes e impactantes. Portanto, o docente pode buscar atrativos fora da sala de aula para aprimorar o ensino dos componentes curriculares. Sendo assim, optamos em apresentar e descrever possibilidades de atividades no Mercado Municipal Adolpho Lisboa, localizado no centro de Manaus, uma vez que este patrimônio apresenta uma infraestrutura adequada para o desenvolvimento de aulas matemáticas mediadas. O Objetivo geral foi descrever os desafios e possibilidades do ensino de Matemática no Mercado Municipal Adolpho Lisboa. O tipo de pesquisa é de campo com abordagem qualitativa. Os principais autores que embasaram tal estudo foram: D'Ambrosio (2012), Lorenzato (2006) e, Ausubel (2001). Logo, o estudo inicia-se com uma discussão teórica sobre o ensino de matemática na contemporaneidade, dialogando com a teoria de Ausubel, além de reforçar os conceitos teóricos das práticas em espaços não formais. E por fim, apresentamos quatro atividades pedagógicas para serem desenvolvidas no Mercado, visando instrumentalizar o professor e/ou aluno de Pedagogia que leciona/lecionará a disciplina de matemática.

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática ainda é temida por boa parte de brasileiros, sendo comuns os relatos de que poucos conteúdos são usados na vida cotidiana, além da forma ruda como estes são conduzidos pelos professores. É nesse sentido que o estudo emerge, na tentativa de propor reflexões acerca de uma matemática viva e contextualizada, superando o ensino cartesiano, muitas vezes ancorado em estratégias mnemônicas e pouco eficazes.

Sendo assim, este artigo teve o objetivo de descrever os desafios e possibilidades do ensino de Matemática no Mercado Municipal Adolpho Lisboa. Para tanto, traços objetivos específicos, e são esses: Explicar como o ensino de matemática deve ser utilizado em prol de uma aprendizagem significativa; Compreender de que forma os espaços não formais podem oportunizar uma aprendizagem de matemática; e descrever propostas de atividades que possam ser trabalhadas no Mercado Municipal Adolpho Lisboa.

O uso dos espaços não formais pode representar uma oportunidade para os alunos observarem o seu espaço, desenvolvendo raciocínio lógico, despertando um pensamento independente e crítico, além da habilidade de resolver problemas complexos de uma forma mais criativa. Questionamos então: Quais os desafios e possibilidades do ensino de matemática no Mercado Municipal Adolpho Lisboa?

Neste estudo escolhemos o Mercado por ser um patrimônio cultural e histórico da cidade de Manaus, estando situado às margens do Rio Negro, de frente para a já extinta “Cidade Flutuante”. Além disso, a infraestrutura do espaço permite pensar no desenvolvimento de atividades matemáticas.

A relevância desse estudo é mostrar as potencialidades do ensino de matemática em um espaço não formal, visando ampliar as possibilidades de aprendizagem dos alunos, proporcionando uma aprendizagem significativa e contextualizada. Logo, a escolha do tema desse estudo originou-se a partir de leituras da área, além de contato com profissionais que trabalham com espaços não formais, bem como as experiências em outros semestres no curso de Pedagogia.

Dessa forma, este artigo está dividido em três seções, sendo a primeira sobre o ensino de matemática e aprendizagem significativa; o segundo acerca do ensino de matemática em espaços não formais; e por fim apresentaremos as possibilidades do ensino de matemática no Mercado Municipal Adolpho Lisboa.

## **2 METODOLOGIA**

Ancoramos nossas pesquisas em livros de educação matemática, artigos científicos de periódicos e anais de eventos. Além disso, utilizamos da pesquisa de campo que consiste em observações dos fatos tal como ocorrem na realidade (FONSECA, 2010) tendo em vista o mapeamento do Mercado Municipal para o planejamento e indicação das atividades anteriormente citadas.

Enquanto abordagem, optamos pela qualitativa, uma vez que responde a questões muito particulares, é aquela que trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações,

crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2011).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 *Ensino de Matemática e Aprendizagem Significativa: Alguns apontamentos*

A Educação Matemática é uma área do conhecimento das ciências sociais ou humanas que estuda o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Vale ressaltar que a matemática está presente em nossas vidas, desde quando nascemos, e tudo em nosso redor gira em torno dela, basta observar os números, as medidas e as formas geométricas, entre outros conceitos referentes a essa disciplina que estão ao nosso redor. Em linhas gerais, a matemática na educação acarreta o desenvolvimento individual e coletivo da sociedade.

Mesmo com a presença da matemática em nosso meio, ainda existem algumas dificuldades comuns com alguns alunos na fase escolar, onde vários alunos não tem uma facilidade de resolver problemas básicos da matemática, assim como não conseguem realizar operações.

A Matemática em seu papel formativo contribui para o desenvolvimento e processamento do pensamento, tem sua presença marcada nas relações sociais, pois contribuindo também para "a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos" (BRASIL/PCNEM, 1999, p. 40).

A matemática é vista muita das vezes como uma matéria “chata”, complicada, difícil. D’Ambrósio (1984) alega que a maior preocupação é que o aluno decore fórmulas e símbolos, mas que os alunos não sabem onde e nem como serão usadas, e não há por parte do professor uma preocupação maior de tornar a matemática mais acessível, de interligar seus conteúdos com outras áreas do conhecimento, por exemplo.

O ensino da matemática deve ser relacionado com as outras áreas do conhecimento, uma vez que, ensinar matemática sem princípios à sua origem e aos objetivos dos conceitos, faz com que a formação do aluno seja incompleta.

D’Ambrósio (2001, p.15) afirma que “o professor tem um grande desafio, o de tornar a Matemática interessante, isto é, atrativa; relevante, isto é, útil; atual, isto é integrada no mundo de hoje”. Aprender a matemática é aprender a criar estratégias com que facilite o educando a aprender o sentido e os significados nas construções das ideias matemáticas. E isso nos remete aos conceitos de aprendizagem significativa.

Essa aprendizagem se faz significativa quando aquilo que estamos estudando se relaciona com algo que já aprendemos em algum tempo atrás (conhecimentos prévios), de modo que os conceitos novos que chegam ao nosso cérebro encontrem certa familiaridade.

A Aprendizagem Significativa ocorre quando há interação do conhecimento pré-existente na estrutura cognitiva do aluno, com o novo conhecimento. Assim, os dois conhecimentos complementam-se, uma vez que o novo enriquece o pré-existente, dando-lhe novos significados, ou seja, novos produtos (AUSUBEL, 1980, p.23).

É preciso trazer recursos em que os alunos tenham interesse, baseando-se no meio em que ele convive, ou que ele ouve, que ele percebe, naquilo em que está em sua volta, assim transformando em conteúdo com mais significado. Sendo assim, a aprendizagem significativa é a forma como o professor vai transpor determinado conteúdo, adaptando em linguagem familiar para esse aluno, de uma forma que perceba que esse conteúdo tem significado pra ele. O pai desta teoria, Ausubel (2001) afirma que uma aprendizagem significativa pode ser alcançada baseada na compreensão do mundo e nos valores sociais e culturais que o aluno possui.

A matemática está ao nosso redor, e isso precisa ser evocado durante as aulas, uma vez que “ensinar matemática utilizando-se de suas aplicações torna a aprendizagem mais interessante e realista e, por isso mesmo, mais significativa” (LORENZATO, 2006, p.53). Sendo assim, o professor é o profissional mais preparado para fazer uma aula interessante, dotada de momentos que possibilitem a construção de conhecimentos a esses alunos.

Para D'Ambrosio (2012):

O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e na crítica de novos conhecimentos, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa (p. 73).

Pensar em aulas de matemática dinâmicas, impactantes e significativas exige do profissional a busca e o conhecimento das tendências curriculares desta disciplina. Para tanto, a Secretaria de Estado da Educação por meio das Diretrizes Curriculares (2009), apresenta as tendências metodológicas que compõe o campo de estudo da Educação Matemática: Etnomatemática, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, Mídias Tecnológicas, Jogos Lúdicos e História da Matemática.

Segundo D'Ambrosio (1987) Etno (sociedade, cultura, jargão, códigos, mitos, símbolos) + matema (explicar, conhecer) + tica (tchné, arte e técnica) idealizam o conceito da

tendência etnomatemática, sendo compreendida como o uso de uma variedade de informações visíveis para a educação, priorizando aspectos culturais de onde quer que o trabalho seja desenvolvido, reforçando a matemática existente em culturas diferentes.

A modelagem matemática surge de uma necessidade do ser humano em compreender fenômenos que os rodeia no seu cotidiano. É um método de ensino que possibilita a aprendizagem transformando problemas reais em problemas a serem solucionados em sala de aula. De modo semelhante, a tendência de resolução de problemas exige que o professor elabore situações problemáticas em que estimulem a curiosidade desses alunos, causando a exploração e investigação de novos conceitos.

As mídias tecnológicas ou TICs são uma realidade contemporânea de nosso tempo, tornando mais acessível uma série de aplicações matemáticas, de forma interessante aos alunos e professores, contribuindo para o desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem.

Os jogos lúdicos contribuem para desenvolver o raciocínio lógico a partir de atividades prazerosas, buscando encontrar um equilíbrio entre o real e o imaginário. É comum que o professor faça uso de jogos durante o seu processo de formação, e depois se esqueça da efetividade que tais práticas reverberam em sala de aula.

E por fim, a história da matemática vem servindo muito na elaboração de atividades e problemas, fazendo com que se tenha um entendimento a respeito dos conceitos matemáticos. Tendo em vista que a tendência vem nos mostrando algumas das grandes descobertas matemáticas que tanto contribuem no nosso dia a dia, reforçando que por trás das fórmulas matemáticas existem histórias que precisam ser contadas.

Em síntese, a aplicação dessas tendências pode ser feita fora do ambiente da sala aula, como por exemplo, em espaços não formais. Sendo este essencial para o desenvolvimento dos alunos, tendo uma contribuição de diferentes formas didáticas, tornando uma forma mais atrativa e curiosa para se aprender matemática.

### ***3.2 Ensino de Matemática e Espaços não formais: Uma parceria somativa***

As aulas de campo auxiliam no dinamismo do processo de aprendizagem de conteúdos básicos. Essa dinâmica contribui na diminuição da força do ensino tradicional, aquele que é centrado apenas na reprodução de conhecimentos, sendo estes, por vezes, apenas pautados em livros didáticos. E essa visão errônea de ensino impacta negativamente na

construção da aprendizagem, uma vez que assuntos desconectados com o cotidiano acabam sendo assimilados temporariamente, e depois esquecidos pelos próprios alunos.

Rocha e Fachín-Terán (2010, p. 44) atestam que “o fato desses espaços serem tão diferentes da escola, é que proporciona motivação e interesse tanto por parte dos professores como dos estudantes em visitá-los”. Negrão et al (2016, p.9) corroboram ao afirmar que “o uso de espaços não formais para o ensino da matemática deve ser visto como uma possibilidade de despontar novos caminhos para a aprendizagem significativa, onde o aluno tem a oportunidade de tecer ligações do seu cotidiano com o conteúdo aprendido em sala de aula”. Sendo assim, evita-se que apenas o livro didático seja o recurso utilizado pelo professor, além das aulas expositivas e as listas de exercício.

As aulas em espaços não formais exigem um esforço a mais do docente, uma vez que perpassa sua zona de conforto. Pensar em aulas com objetivo é um primeiro passo. Não adianta apenas levar o estudante para fora de sala, sem um plano de trabalho bem articulado, caso contrário será apenas um passeio. Um ambiente não formal apresenta inúmeras possibilidades, inclusive aquelas em que o professor nem pode prever, visto que o espaço é aberto, livre e natural, podendo oportunizar surpresas pedagógicas fascinantes.

É importante destacar que os estudos em espaços não formais mencionam prioritariamente o ensino de ciências, contudo acreditamos que estes ambientes possuem potencialidades para qualquer componente curricular, desde que o professor apresente um planejamento estruturado do local a ser visitado. E no caso da matemática, mais ainda, tendo em vista que o imaginário social a concebe como a campeã de reprovação e inacessível para a massa.

Pontuamos que os espaços não formais em matemática não substituem as aulas formais em sala, mas contribuem como alternativa metodológica para o aprimoramento do ensino (JACOBUCCI, 2008), rompendo com práticas tradicionais e ineficazes. Sendo assim, os espaços não formais emergem como parceria do trabalho docente, visando à contextualização de saberes, bem como a valorização cultural dos patrimônios da cidade.

Negrão et al (2016) afirma que:

O ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental carece de modificações. Infelizmente, é nítido que alguns alunos “aprendem” determinados conteúdos, em virtude de posteriormente serem testados por meio de avaliações, reforçando a escola como um local de treinamento, e não desenvolvendo uma educação para a vida. Logo, o uso de espaços não formais para o ensino da matemática deve ser visto como uma possibilidade de despontar novos caminhos para a aprendizagem significativa, onde o aluno tem a oportunidade de tecer ligações do seu cotidiano com o conteúdo aprendido em sala de aula.



Para que isso seja uma realidade nas escolas de educação básica é necessário que o professor siga alguns passos, e são estes: a) visitar o local da aula prática, pois é impossível organizar um planejamento sem saber o que o espaço oferece em prol do ensino de determinada disciplina; b) agendar visita ao espaço, deixando claro se será necessário à presença de um guia, tendo em vista que a aula em espaço não formal pode ser direcionada pelo próprio professor, desde que este conheça o ambiente e tenha preparado atividades pedagógicas para serem executadas no local; e c) orientar os alunos quanto à prática, uma vez que precisa ser bem explicado os objetivos da aula fora do ambiente formal, caso contrário, serão confundidos com uma aula-passeio, que também tem seus efeitos, mas não se assemelha as práticas apresentadas na literatura sobre espaço não formal.

Em se tratando da matemática, é importante que o professor aproveite os espaços não formais para trazer luz ao ensino da disciplina, que por tantas vezes é difícil de ser assimilada, justamente por não tecer relações diretas com o cotidiano do estudante.

Lorenzato (2006, p. 15) atesta que:

No passado, professor era sinônimo de autoridade, fora e dentro de sala de aula. Por isso, muitos professores davam suas aulas como se fossem donos da verdade, cabendo aos seus alunos apenas ouvirem e obedecerem [...] Atualmente sabemos que essas são algumas das maneiras de tornar os alunos passivos, indiferentes e repetidores e, até mesmo preconceituosos ou temerosos com relação à matemática.

Nunes, Carraher e Schliemann (2011, p. 38) corroboram ao dizer que:

O ensino de matemática se faz, tradicionalmente, sem referência ao que os alunos já sabem. Apesar de todos reconhecermos que os alunos podem aprender sem quem o façam na sala de aula, tratamos nossos alunos como se nada soubessem sobre tópicos ainda não ensinados.

O comportamento docente apontado na citação anterior é visivelmente presente nos dias atuais, e cremos que isso é gerado em virtude de, muitas vezes, enquanto professores não valorizarmos os conhecimentos prévios de nossos estudantes.

E em nossa visão, os espaços não formais podem contribuir para essa assertiva tornar-se realidade. Logo, ao professor compete “traduzir” a linguagem matemática para a coloquial, contudo sem descaracterizá-la e banaliza-la.

Portanto, o contato com essa prática de espaços não formais na graduação foi de grande valia, uma vez que ao vislumbrarmos possibilidades de contextualização do ensino dos componentes curriculares ainda na graduação, será possível que trabalhemos de maneira diferenciada quando estivermos como regentes nas escolas de educação básica.

Nesse sentido, Pimenta (2012) afirma que:

[...] uma vez que os professores reelaboram os saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares. É nesse confronto e num processo coletivo de troca de experiências e práticas, que os professores vão construindo seus saberes como *praticum*, ou seja, aquele que constantemente reflete na e sobre a prática (p. 32).

Sabe-se que o uso de espaços não formais é recente, no que tange o seu caráter formativo, conforme descrito anteriormente em passos. Mas, já é possível perceber que houve um avanço nas práticas fora de sala de aula. Tais avanços são frutos dessa reflexão na e sobre a prática docente, uma vez que a nossa identidade profissional é concebida e construída diariamente, visto que “a docência é concebida a partir dos conhecimentos adquiridos em formação, somados às experiências do cotidiano, onde educador e educando se complementam” (NEGRÃO, AMORIM-NETO, 2016).

Sendo assim, indicamos o uso de espaços não formais para o ensino da matemática com a justificativa de atrelar os conhecimentos lógicos desta ciência ao dia-a-dia de nossos estudantes. Embora, saibamos que nem tudo da matemática é passível de ser visto com os próprios olhos, contudo existem conteúdos que podem ser transpassados dos livros e da lousa, para o nosso meio social, respirando de fato a matemática.

É a partir dessa contextualização que nos aproximamos do Mercado Municipal Adolpho Lisboa, a fim de apresentá-lo e descrever possíveis atividades de teor matemático para serem trabalhadas no espaço com crianças do 5º ano do ensino fundamental.

### ***3.30 ensino de Matemática no mercado municipal Adolpho Lisboa***

O Mercado Municipal Adolpho Lisboa é um patrimônio cultural e histórico da cidade de Manaus, e está situado às margens do Rio Negro, de frente para onde era a extinta “Cidade Flutuante”. Sua infraestrutura permite a presença de um número considerável de estudantes, bem como possibilita o desenvolvimento de aulas práticas de matemática.

O Mercado foi inaugurado no período áureo da borracha, no dia 15 de julho de 1883, considerado o principal responsável pelo abastecimento de alimentos na capital do Amazonas na época. Nos dias de hoje, o espaço é ponto turístico, atraindo inúmeros visitantes, sendo possível encontrar produtos típicos da cultura amazonense, tais como os temperos nativos advindos do interior do Estado, ervas medicinais, artesanato indígena e os peixes de água doce, tão apreciados pelos visitantes brasileiros e estrangeiros.

Carraher (2006) incentiva uma matemática viva a partir da aplicabilidade cotidiana, ao afirmar que:

Na escola, a matemática é uma ciência, ensinada em um momento definido por alguém de maior competência. Na vida, a matemática é parte da atividade de um sujeito que compra, que vende, que mede e encomenda peças de madeira, que constrói paredes, que faz o jogo na esquina (p.19).

A partir dessa premissa indicada pela autora acima, apresentaremos quatro possibilidades de atividades matemáticas a serem desenvolvidas no Mercado Municipal Adolpho Lisboa. O objetivo do artigo pauta-se na matemática, contudo o espaço não formal é rico em detalhes e possibilidades para outras disciplinas, inclusive para práticas interdisciplinares.

Antes de qualquer atividade, o professor precisa apresentar o lugar aos seus alunos, visando à criação de um sentimento de pertença por parte dos sujeitos envolvidos. Vale ressaltar que há necessidade do docente organizar uma equipe de apoio para o desenvolvimento das atividades, visto que o ambiente é aberto, e sempre têm pessoas diversas fazendo compras, ou mesmo conhecendo-o, por ser um dos pontos turísticos de Manaus. Sendo assim, o professor de uma turma de 30 alunos do ensino fundamental, pode organizar pequenos grupos de cinco estudantes, com um monitor para cada subgrupo, por exemplo. A partir dessa nova formação poderá executar com mais facilidade as propostas indicadas em nosso estudo.

A primeira atividade denominada de “Elaborando Problemas”, tem o objetivo de incentivar a observação dos estudantes quanto ao Mercado, reconhecendo seus ambientes (artesanato, peixes, carnes e legumes) a fim de elaborarem quatro problemas envolvendo as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Para ilustrar os problemas, o docente pode solicitar que o grupo registre uma fotografia do ambiente em que se formulou o problema, tecendo relações com as mídias digitais, tão importantes e impactantes no processo de aprendizagem da matemática.

Ott (2014, p.74) atesta que “o ensino por meio de solução de problemas se mostra como uma alternativa válida, não só para construção do conhecimento ou sua redescoberta, como também, para a criação de um ambiente de pesquisa em que aluno e professor se aproximam de forma real”. Sendo assim, a ideia de atividade contribui para o pensamento abstrato e concreto da matemática, uma vez que o estudante precisa raciocinar antes de elaborar a problemática, e ainda exerce o seu poder de criação, e não somente de reprodução e passividade.

O professor pode posteriormente, utilizar desses problemas para fins avaliativos, ou ainda para organizar uma dinâmica do conhecimento junto aos alunos em sala de aula formal,

reforçando os saberes aprendidos no ambiente não formal, de modo que aos estudantes gerara mais motivação para o aprendizado da disciplina de matemática.

A segunda atividade intitulada de “Caça a Geometria” exige a criatividade e observação dos alunos, uma vez que precisam registrar o maior número de fotos de objetos presentes no Mercado que possam ser associados às formas geométricas básicas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo). Vale pontuar que o conteúdo de geometria é um dos mais complexos a serem ensinados, e ainda aprendidos, principalmente pelo distanciamento da realidade dos estudantes, já que na maioria das vezes, este é apresentado como a “parte de desenhar” da disciplina de matemática.

O treino da observação apurada é importante para o desenvolvimento das práticas matemática, uma vez que exige do aluno o pensar lógico-matemático, a fim de considerar quais são as figuras geométricas, e como estas podem ser expressas nos objetos ao nosso redor. Após a atividade, o docente pode organizar uma mostra com as fotos tiradas pelos alunos, inclusive em alusão a Semana de Matemática, anualmente comemorada nas escolas no mês de maio.

A atividade “Hora das Medidas”, exige o conhecimento das unidades de medida e peso por parte dos alunos, onde cada grupo deve elencar uma lista, indicando produtos que possam ser comprados em massa (kg, hg, mg) e capacidade (kl, dl). Essa atividade pode contar com o apoio dos permissionários, uma vez que os próprios estudantes podem interagir com eles, indagando acerca dos produtos disponíveis em cada barraca. Essa prática também incentiva o registro textual, integrando os saberes matemáticos a questões de língua portuguesa.

Segundo a UNESCO (2016) o ensino de matemática “deve permitir que os alunos compreendam que a matemática não é um corpo de conhecimentos rígidos, mas, ao contrário, é uma ciência viva em plena expansão, cuja evolução se alimenta de conhecimentos de outros campos científicos”.

E por fim, indicamos a atividade “Compras no Mercado” com o intuito de trabalhar com o sistema monetário. Sendo assim, cada grupo recebe um envelope contendo cédulas sem valor (dinheirinho de pipoca) e uma folha em branco, que deverá tornar-se lista de compras. O professor deve orientar que os alunos façam “compras” em todos os ambientes do Mercado, a fim de trabalharem não só o uso da matemática financeira, mas questões de registro, cálculos matemáticos, e a comunicação com os permissionários, mais uma vez, integrando as disciplinas.

As atividades foram pautadas nas experiências de Jarandilha e Splendore (2010) que acreditam ser essencial que o professor incentive o aluno a observar e experimentar a matemática, tornando o ensino de matemática mais compreensível e prazeroso. Selbach (2015, p. 105) aponta que “muitas vezes a matemática trabalhada na escola se afasta da matemática de toda hora, esta sim carregada de sentido”.

É claro que o espaço não formal pode oportunizar outras atividades, além das citadas aqui nesse manuscrito. Contudo, acreditamos ser um pontapé inicial o incentivo de práticas matemáticas no Mercado Municipal. Portanto, reforçamos que o ambiente é seguro para uma aula ao ar livre, e ainda que o docente possa clarificar conteúdos tão complexos a partir de situações em que os alunos viveram ou viverão durante sua vida pessoal.

#### **4 CONCLUSÃO**

O presente artigo objetivou a reflexão acerca do uso de espaços não formais no ensino de matemática, de modo que elencamos o Mercado Municipal Adolpho Lisboa como protagonista deste estudo. Para tanto, evidenciamos que as práticas precisam ser bem planejadas pelos professores, a fim de alcançarem objetivo pedagógico com as ações.

Além disso, trouxemos a discussão o ensino de matemática contemporâneo, sendo este, ainda pautado em listas de exercícios, provas amedrontadoras, professores carrancudos e conteúdos distantes da realidade do educando. Em nossas discussões, reforçamos a importância do educador buscar alternativas metodológicas para melhorar a didática da disciplina, evitando o aumento dos índices de reprovação e aversão quanto à matemática.

E por fim, as atividades propostas para serem executadas no Mercado Municipal indicam possibilidades para o desenvolvimento de uma dinâmica mais significativa envolvendo conteúdos matemáticos em um ambiente não formal. Portanto, ao apresentá-las buscamos valorizar as especificidades do local, e ainda a realidade educacional do aluno do Amazonas.

Sendo assim, o ensino de matemática em espaços não formais é desafiante, contudo gera resultados satisfatórios nos alunos de qualquer nível de ensino, uma vez que integram os saberes do currículo com os saberes da terra, específicos de cada região e localidade. De modo geral, acreditamos na importância desse estudo, no sentido de ser um incentivador para novas pesquisas, inclusiva para o desenvolvimento das atividades propostas aqui.

#### **REFERÊNCIAS**

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1999.

CARRAHER, T.; CARRAHER, D. **Na vida dez, na escola zero**. 14ª edição, São Paulo: Cortez, 2006.

CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. L. **Na vida dez, na escola zero**. 16ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: Da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

\_\_\_\_\_. **O ensino de matemática na América Latina**. Campinas: Papirus, 1984.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática: um elo entre as tradições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FONSECA, L. A. M. **Metodologia científica ao alcance de todos**. Manaus: Editora Valer, 2010.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica**. Em Extensão, Uberlândia, 2008.

JARANDILHA, D.; SPLENDORE, L. **Matemática já não é problema**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MINAYO, Maria C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

NEGRÃO, Felipe da Costa.; NETO, Alcides de Castro Amorim. Um estudo sobre a formação de professores: O educador matemático em questão. In: Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia, 6, 2016. Manaus. **Anais...** Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, 2016, p. 1-13.

NEGRÃO, F. C.; MORHY, P. E. D.; AMORIM NETO, A. C; FACHÍN TERÁN, A. Possibilidades para o ensino e aprendizagem da matemática no Bosque da Ciência (INPA). In: Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia, 6, 2016. Manaus. **Anais...** Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, 2016, p. 1-11.

OTT, M.G. Ensino por meio de solução de problemas. In: **A didática em questão** / Vera Maria Candau (Org.). Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

PIMENTA, S. G., Formação de professores: identidade e saberes docentes. In: **Saberes pedagógicos e atividade docente** / Selma Garrido Pimenta (Org.). São Paulo: Cortez, 2012.

ROCHA, S. C. B. da; FACHÍN-TERÁN, A. **O uso dos espaços não formais como estratégia para o Ensino de Ciências.** Manaus: UEA Edições. Escola Normal Superior. PPGEECA, 2010.

SELBACH, S. **Matemática e didática.** 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015. (Coleção Como Bem Ensinar).

UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na educação básica.** Brasília: UNESCO; São Carlos: EdUFSCar, 2016.

## MICROSCOPIA NO ENSINO DE BIOLOGIA: AULAS PRÁTICAS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL DE MANAUS

Paulo Cezar Arce da Rocha<sup>a</sup>, Juliana Maria de Morais<sup>b</sup>, Rosilene Gomes da Silva Ferreira<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Biologia;  
Microscopia;  
Atividades práticas.

**E-mail:**

<sup>a</sup> pcar.bio@uea.edu.br  
<sup>b</sup> jumorais.bio@live.com  
<sup>c</sup> rgsilva@uea.edu.br

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN2527-0745

### RESUMO

O ser humano sempre foi curioso com relação à sua existência e a existência de tudo que o cerca. À sua volta estão animais, vegetais, minerais e uma série de fenômenos que em toda a sua existência causaram curiosidades. No Ensino de Biologia, como atestam diversos autores da área da Educação, é fundamental a realização de atividades práticas fundamentadas teoricamente. Objetivou-se levantar dados relacionados com aulas teóricas e práticas. Foi aplicado um projeto denominado Microscopia, a uma turma de 1º Ano do Ensino Médio, que constou de seis aulas, sendo três expositivas e outras três práticas, em que os alunos manusearam microscópios e materiais necessários à realização de microscopia. Na última aula prática os alunos realizaram a montagem de um microscópio caseiro onde puderam observar, com a utilização de câmera de *Smartphones*, algumas estruturas animais e vegetais. Concluiu-se, conforme questionário fechado aplicado, que os alunos conferem uma grande importância às aulas práticas e de laboratório fundamentadas na teoria.

## INTRODUÇÃO

O ser humano sempre foi curioso com relação à sua existência e a existência de tudo que o cerca. À sua volta estão animais, vegetais, minerais e uma série de fenômenos que em toda a sua existência causaram curiosidades.

A ciência, por meio da pesquisa e experimentos que lhes são peculiares sempre buscou respostas que pudessem solucionar os questionamentos das pessoas ou o atendimento da sociedade. De acordo com Moura (1998, p.1) “todo conhecimento se produz a partir de uma curiosidade ou de uma pergunta”.

Como se não bastassem as curiosidades, existe também os casos de doenças e suas possibilidades de cura, que nem sempre suas causas são visíveis, quando surge o papel fundamental das ciências da saúde e da biologia na pesquisa para a obtenção e resolução dessas causas e consequências, respectivamente. Conforme Frisonet *et al.* (2009, p.7):

A maioria dos livros didáticos apresenta uma ciência descontextualizada, separada da sociedade e do cotidiano e concebem o método científico como



um conjunto de regras fixas para encontrar a verdade (FRISON *et al.* 2009, p.7).

A Biologia tem em seu composto o estudo dos seres vivos em toda a sua amplitude e, nesse estudo, encontramos a Citologia ou Biologia Celular, porém tratamos nesse contexto, de fatos que não podemos observar sem que se utilize de materiais e equipamentos adequados para estudo e observação em um mundo micro e, nesse sentido:

[...] afirmam que o uso do microscópio proporciona a dinamização das aulas, aproximando teoria e prática, o que torna visível aos discentes a percepção das estruturas microscópicas, visíveis até então somente através de fotos e imagens dos livros didáticos (SILVA *etal.* 2009, p.1).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação preveem no ensino de biologia atividades teóricas e práticas no intuito de se obter melhor êxito no processo ensino-aprendizagem e, também, implicitamente, o despertar do aluno para as atividades científicas. Dessa forma a utilização de aulas práticas possibilita a inovação do ensino de Biologia tornando o aprendizado significativo que,

[...] para esse tipo de aula é essencial para que os alunos tenham um aprendizado eficiente e estruturado em diversos cursos, principalmente na área das Ciências e Biologia, afirmando que neste tipo de aula os alunos utilizam os materiais, manuseiam equipamentos, presenciam fenômenos e organismos que podem ser observados a olho nu ou com a ajuda de microscópios (BEREZUK e INADA, 2010, p.207-215).

Nesse contexto o professor de Biologia possui um papel fundamental no que se refere em despertar no aluno a curiosidade e condução do mesmo em atividades que possam solucionar questionamentos porventura levantados. Segundo Araújo (2011) “cabe aos educadores buscar constantemente diversificar suas aulas através de atividades que permitam ao discente refletir, propor soluções e construções criativas”. E, ainda:

Argumenta que não há necessidade de laboratórios e equipamentos sofisticados para realizar atividades práticas, podem-se utilizar materiais de baixo custo e fácil obtenção na ausência do ideal. Partindo desse pressuposto podem-se utilizar materiais que fazem parte da rotina dos alunos com a finalidade de demonstrar que a Ciência está presente no seu cotidiano (CRUZ, 2008).

Objetivou-se com o presente trabalho analisar o resultado de aulas práticas fundamentadas na teoria no ensino de microscopia (Biologia) para uma turma de 1º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual Engenheiro Arthur Soares Amorim.

A importância do desenvolvimento deste, conforme Piaget (1981), é que, “operações concretas desenvolvidas permitem observação exata e experimentação”.

## **2METODOLOGIA**

As atividades constaram de um Projeto denominado Microscopia proposto pela professora titular da disciplina de Biologia e aplicado à turma 6 do 1º Ano, do Ensino Médio da Escola Estadual Engenheiro Arthur Soares Amorim, pertencente ao Ensino Público do Estado do Amazonas e situada na cidade de Manaus. A turma 6 do 1º Ano do Ensino Médio da escola era composta por 37 alunos, 16 do sexo masculino, 21 do sexo feminino e possuía média de idade de 15 anos.

Ainda, o Projeto Microscopia teve por finalidade ministrar aulas expositivas para a turma em questão e, subsequentemente, realizar aulas práticas relacionando com os conteúdos imediata e anteriormente ministrados.

O projeto contemplou uma sequência didática de seis aulas, compostas por três aulas expositivas em sala de aula e duas aulas práticas no Laboratório de Ciências e Biologia e, finalmente, uma aula prática realizada na própria sala de aula, conforme discriminado na Tabela 1.

Tabela 1 - Discriminação das atividades

<b>Data</b>	<b>Atividade</b>	<b>Assunto</b>
16 out	Aula expositiva	Teoria Celular e Microscopia
18 out	Aula prática	Identificação do Microscópio
23 out	Aula expositiva	A Célula e sua Estrutura (descrição celular)
25 out	Aula prática	Observação de Células Vegetais e Animais no Microscópio Óptico (ou de Luz)
30 out	Aula expositiva	Descrição Celular
01 nov	Aula prática	Montagem de Microscópio caseiro para observação de estruturas vegetais e animais

Fonte: ROCHA, 2017.

Na primeira aula prática no laboratório os alunos realizaram a identificação dos componentes do microscópio como forma de avaliação do aprendizado.

A segunda aula prática, realizada no Laboratório de Ciências e Biologia da escola, os alunos tiveram a oportunidade de ter contato visual, por meio dos microscópios ópticos (ou de luz), com células de origem vegetal, animal e bactérias.

Na terceira aula prática os alunos montaram, em grupo, seis microscópios com material caseiro para observar material vegetal e animal. Esse microscópio, para ser utilizado necessita de um aparelho celular do tipo *Smartphone* com câmera fotográfica para visualizar o material inserido na lâmina móvel do instrumento. Ao término dessa terceira e última aula

prática, os alunos responderam uma pesquisa constando de 6 quesitos, de característica fechada, relacionada com aulas expositivas e práticas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira aula realizada no laboratório, com base nas figuras da aula expositiva anteriormente ministrada, os alunos se familiarizaram com os microscópios até então conhecidos somente por fotografias de livros.

Já nessa aula de apresentação do microscópio aos alunos, os mesmos realizaram questionamentos referentes às possibilidades de visualização no aparelho, porém essa aula ainda não tinha essa finalidade.

Encerrando a aula de apresentação do microscópio, os 30 alunos participantes realizaram uma atividade de avaliação relacionada com a identificação dos componentes do aparelho óptico. O resultado encontra-se resumido na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultado da avaliação da atividade prática

Nota	Nº de Alunos	%
10,0	25	83,3
5,5	5	16,7
$\Sigma$	30	100

Fonte: ROCHA, 2017.

A segunda aula prática constou de identificação das estruturas básicas de células de origem vegetal, animal e bacteriana. Os 31 alunos participantes da aula obtiveram nota 10,0 (dez) na avaliação do conteúdo.

Na terceira e última aula prática, os alunos montaram um microscópio em sala de aula, com material caseiro, onde puderam observar, por meio de câmeras de telefones celulares, estruturas de células vegetais e pequenos insetos. Na avaliação desta aula prática os 27 alunos obtiveram nota 10,0.

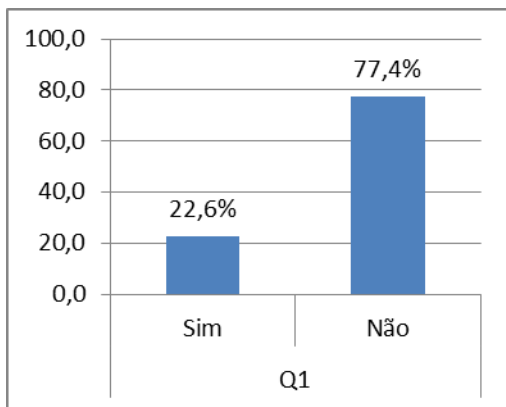
Encerrando a terceira e última aula prática, os alunos responderam a um questionário contendo seis quesitos fechados, relacionados com aulas teóricas e práticas, os quais se encontram expressos nos Gráficos 1 a 6 com seus respectivos resultados:

Q1 - No Ensino Fundamental II (6º ao 9º anos) você recebeu aulas práticas ou de laboratório?

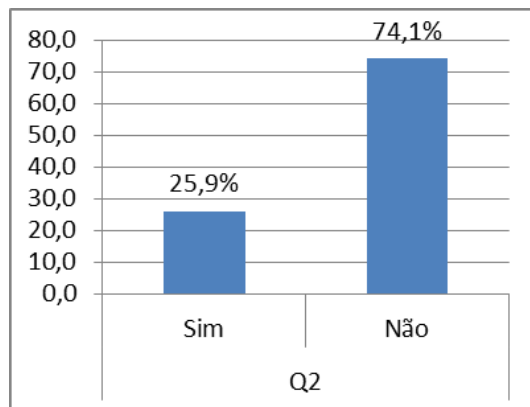
Q2 - No Ensino Médio (1º Ano), até receber aulas do assunto “Célula”, você havia recebido aulas práticas ou de laboratório?

Q3 - Você acha que aulas práticas são importantes para o aprendizado?

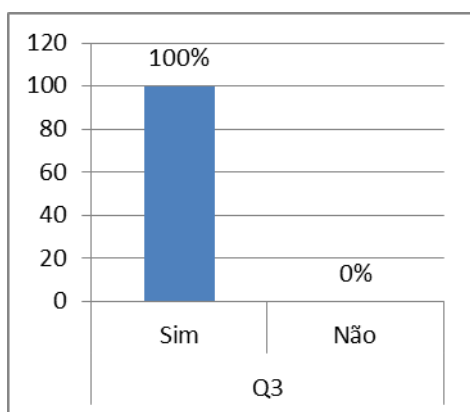
Q4 - Com relação às aulas, você julga que devem ser: (\_\_\_\_) somente aulas teóricas; (\_\_\_\_) somente aulas práticas; (\_\_\_\_) aulas teóricas e práticas



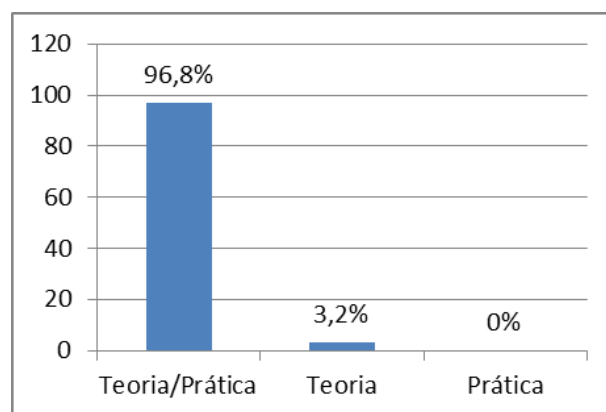
**Figura 1** - Resposta ao Q1  
Fonte: ROCHA, 2017.



**Figura 2** - Resposta ao Q2  
Fonte: ROCHA, 2017.



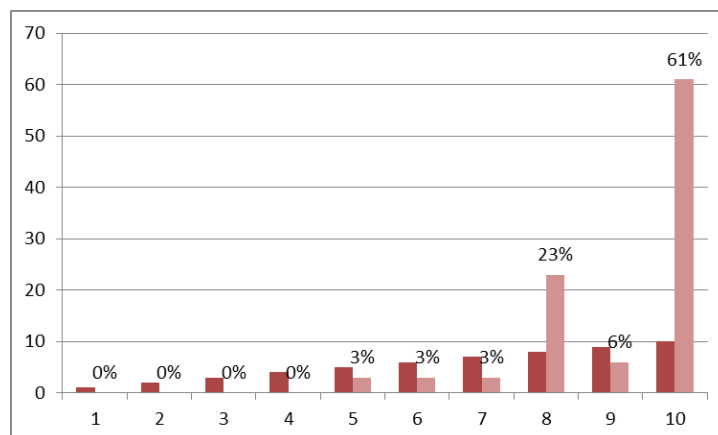
**Figura 3** - Resposta ao Q3  
Fonte: ROCHA, 2017.



**Figura 4** - Resposta ao Q4  
Fonte: ROCHA, 2017.

Q5 - Na escala de 0 a 10 abaixo avalie a importância das aulas teóricas:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

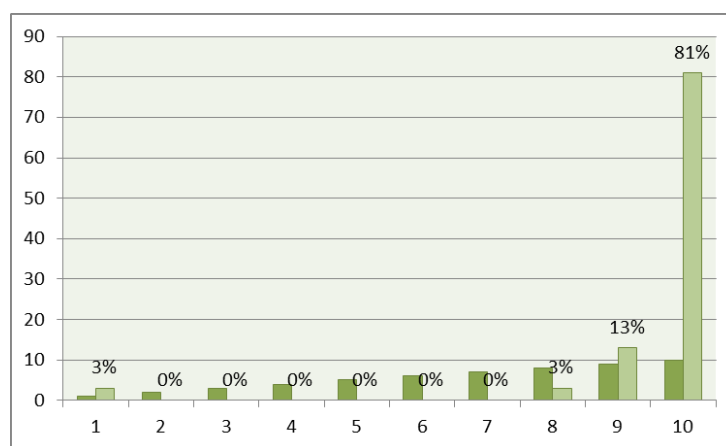


**Figura 5 - Resposta ao Q5 - Legenda:** ● nota atribuída ● percentual  
**Fonte:** ROCHA, 2017.

Nota-se no gráfico da figura 5 que 61% dos alunos atribuíram nota 10 à importância das aulas teóricas.

Q6 - Na escala de 0 a 10 abaixo avalie a importância das aulas práticas:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



**Figura 6 - Resposta ao Q6 - Legenda:** ● nota atribuída ● percentual  
**Fonte:** ROCHA, 2017.

Respondendo ao quesito de número seis, 81% dos alunos atribuíram a nota 10 à importância das aulas práticas.

Com a invenção do microscópio, consequência da exploração e do avanço tecnológico, pesquisadores e outras pessoas ligadas às áreas da saúde, biologia e pesquisa em geral puderam observar as diversas células vegetais, animais e bacteriológicas, que são as unidades estruturais e funcionais dos seres vivos, permitindo um enorme avanço, particularmente para a Biologia e nos processos de ensino de biologia.

Não somente na biologia, mas em todas as áreas do conhecimento, aulas práticas são de suma importância para o processo ensino-aprendizagem, como também para o despertar e formação crítica de cidadãos e profissionais e, ainda, despertar um olhar diferente para a ciência.

O modelo tradicional de ensino, onde as ferramentas práticas não são utilizadas, é ainda amplamente utilizado por muitos educadores em escolas de Ensino Médio da rede pública de ensino (SOARES e BAIOTTO, 2015, p.3).

De acordo com Carraher (1986, p.107), “tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efetivo”.

Os alunos fazem papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos passados pelos professores não são realmente absorvidos por eles, apenas memorizados por um curto período de tempo e esquecidos em poucas semanas.

Cada vez mais aumenta a necessidade de se utilizar de recursos que favoreçam o ensino de Biologia, como os Laboratórios de Ciências e Biologia, recursos de Tecnologia da Informação e Comunicações (TICs), atividades práticas e experimentais que contribuam positivamente para o processo ensino-aprendizagem e melhorem a qualidade do ensino da Biologia.

Andrade *etal.* (2011, p.3) relata que “no País, as atividades práticas são consideradas uma forma de favorecer a consecução dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências”.

Do mesmo modo,

Os PCN valorizam atitudes que, na ótica do presente estudo, podem ser trabalhadas nas atividades práticas, como: o incentivo à curiosidade, o respeito à diversidade de opiniões, a persistência na busca de informações e de provas obtidas por meio de investigação (BRASIL, 2000).

361

Nessa perspectiva,

O professor pode propor problemas na forma de pequenos experimentos a fim de permitir aos alunos realizarem um conjunto de observações, tarefas de classificações, entre outras, cabendo, ao docente, um papel de orientador da aprendizagem (CAMPANÁRIO; MOYA, 1999).

Conforme Krasilchik (2008, p.87), “embora a importância das aulas práticas seja amplamente conhecida, na realidade elas formam uma parcela muito pequena dos cursos de biologia [...]”.

Escrito por Rosito (2003, p.197), “a utilização de atividades práticas possibilita a melhor compreensão dos processos presentes nas ciências, sendo a experimentação peça fundamental para o bom ensino de Ciências”.

Um laboratório de Ciências ou de Biologia, como outros quaisquer, é um local que proporciona aprendizado e, também, é um espaço de desenvolvimento do aluno em suas diversas dimensões

[...] existe uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade de,

por um lado, exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro, vivenciar o método científico, entendendo como tal a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões (CAPELETTO, 1992).

E, ainda,

O desenvolvimento de atividades diferenciadas induzem os alunos a desenvolverem capacidades diferentes de compreensão do conteúdo e de associar a teoria com a prática. Fazer das aulas de Biologia uma forma diferente de aprender, aumenta a expectativa, o interesse dos alunos e permite uma aprendizagem significativa (BIZZO, 2007).

A falta de equipamentos e de laboratórios adequados não significa que o ensino de Biologia não consiga atingir seus objetivos propostos. Cabe ao professor, nesse caso, o estabelecimento de atividades com materiais e locais alternativos e, juntamente com seus alunos desenvolver atividades que possam atingir àqueles objetivos de ensino.

Moraes (1998, p. 12) destaca que “o ensino de biologia não exige equipamentos sofisticados nem requer que o professor conheça as respostas de todas as questões que propõe aos alunos.

Torna-se mais fácil de ser entendido pelo educando um conteúdo teórico relacionado com sua realidade e comprovado na prática, tendo em vista que “operações concretas desenvolvidas permitem observação exata e experimentação” (PIAGET, 1981, p.82).

#### **4. CONCLUSÃO**

A aplicação do Projeto Microscopia possibilitou verificar, que a maioria dos alunos (83,3%) da turma seis do 1º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual Engenheiro Arthur Soares Amorim, após a realização de atividade prática de identificação do microscópio obtiveram, individualmente, nota 10,0 (em uma escala de zero a dez) em avaliação relacionada às partes do instrumento óptico. Em uma segunda aula prática, em uma turma de trinta alunos, 83,3% obtiveram nota 10,0. Também, em aula prática subsequente, de montagem de microscópio caseiro e observação de estruturas animais e vegetais todos os participantes obtiveram nota 10,0 na avaliação realizada pelo professor estagiário no laboratório da escola.

Uma pesquisa realizada com os alunos dessa turma revela, ainda, que grande parte dos mesmos não havia recebido aulas práticas ou de laboratório no Ensino Fundamental ou Médio. A maioria dos alunos (96,8%) avaliaram como importante para o aprendizado as aulas

expositivas e práticas, contudo, 61% avaliaram com nota 10,0 a importância de aulas expositivas e 81% com nota 10,0 a importância de aulas práticas.

## **REFERÊNCIAS**

AMABIS, J.M. e MARTHO, G.R. **Biologia em contexto** 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

ANDRADE, M.L.F. de; MASSABNI, V.G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências**. Ciênc. educ. (Bauru) vol.17 no.4. Bauru, 2011.

ARAÚJO, D.H.S. **A importância da experimentação no ensino de biologia**. Trabalho de conclusão de curso - Universidade de Brasília, 2011.

BEREZUK, P.A e INADA, P. **Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná**. ActaScientiarumHuman and Social Sciences.Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** – 2 ed. São Paulo: Editora Ática, 2007. P.24-75.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – CIÊNCIAS** 1997. Brasília: 2000.

CAMPANÁRIO, J. M.; MOYA, A. **¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 17, n. 2, p. 179-192, 1999.

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, 1992. p. 224.

363

CARRAHER, T.N. **Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo**. Coletânea do II Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". São Paulo, FEUSP, 1986, pp. 107-123.

CATANI, A. et al . **Ser protagonista: biologia**, 1º ano: ensino médio. Organizadora Edições SM. 3. ed – São Paulo: Edições SM, 2016. (Coleção Ser Protagonista).

CRUZ, D.A. **Atividades prático-experimentais: tendências e perspectivas**. Dia a dia educação. Londrina, 2008.

FRISON, M.D. et al. **Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis 2009.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MORAES, Roque. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização**. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998.

MOURA, A. **O papel da curiosidade e da pergunta na construção do conhecimento**. Formação Pedagógica – 01. Textos Didáticos. 1998.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1981.



ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRG, 2003. p. 195-208.

SILVA, D.R.M.; VIEIRA, N.P.; OLIVEIRA, A.M. **O ensino de biologia com aulas práticas de microscopia: uma experiência na rede estadual de Sanclerlândia-GO**. III EDIPE- Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino. p. 1-4, 2009.

SOARES, R.M e BAIOTTO, C.R. **Aulas Práticas de Biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática**. Revista DI@LOGUS ISSN 2316-4034 – Vol4 n° 2. 2015.

## INTERDISCIPLINARIDADE: PERSPECTIVAS E DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DA HISTÓRIA E TECNOLOGIAS

Tathiana Moreira Diniz Ribeiro Cotta<sup>a</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Ensino de Física;  
Contextualização histórica;  
Tecnologias.

**E-mail:**

<sup>a</sup> tcotta@uea.edu.br

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

**ISSN** 2527-0745

### RESUMO

Em busca de encontrar um forma de otimizar o processo de ensino-aprendizagem nos cursos de Engenharia e Meteorologia da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, utilizamos a contextualização histórica e aplicações cotidianas para ensinar Física de maneira interdisciplinar. A metodologia foi utilizada para algumas turmas de disciplinas equivalentes à Mecânica Clássica e consistiu de aulas expositivas contextualizadas historicamente, além da resolução de problemas envolvendo situações cotidianas, técnicas esportivas e aplicações de engenharia Essa metodologia foi escolhida com o objetivo de fazer com que o conteúdo da disciplina ficasse mais próximo do cotidiano do aprendiz de modo a tornar pensamentos, ações e sentimentos integrados de forma construtiva para uma aprendizagem mais significativa. Para avaliar a eficácia da metodologia, foi avaliado o desempenho de um total de 448 alunos distribuídos entre os grupos de controle, em que foi ministrada aula de forma tradicional, e o experimental, para o qual foi aplicada a metodologia. Além disso, os alunos pertencentes ao grupo experimental responderem questionário a respeito de como a metodologia foi recebida por eles. Os dados mostraram que, na prática, existe uma dificuldade considerável para atingir os objetivos da metodologia. Com a intenção de implementar a metodologia STEAM, concluímos que se faz extremamente necessário uma transição gradativa que requer um processo logo e criterioso para capacitar os alunos a pensar criticamente e sanar as lacunas deixadas pela educação tradicional.

## 1 INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido a respeito da introdução de uma abordagem histórica no ensino de ciências nos últimos tempos (DAMASIO e PEDUZZI, 2017). Aliás, essa inclusão é necessária segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, PCN e PCN+ (BRASIL, 2000). De acordo com esses documentos, ao ensinar ciências dentro de um

contexto histórico fica explícito o fato de que o conhecimento é um processo de construção humana que sofre transformações ao longo do tempo. Os conceitos científicos evoluem fazendo também evoluir a sociedade. Esse entendimento torna o aprendiz mais capaz de perceber as implicações sociais da ciência, capacitando-o para desenvolver um pensamento mais crítico, em conformidade com o que é atualmente esperado da educação (BRASIL, 2000).

É desejável que no ensino superior também tenhamos o empenho de formar cidadãos capazes de lidar com as intensas mudanças ocasionadas pelo rápido surgimento de novas tecnologias. Capazes ainda de pensar criticamente, de tomar decisões e de se adaptar às mudanças globais. Além disso, devemos esperar que os estudantes consigam adquirir o entendimento sobre os efeitos sociais causados pelo desenvolvimento tecnológico, que tanto podem trazer consequências positivas quanto negativas. Essa é exatamente a essência da metodologia STEAM (Science Technology Engineering Arts Mathematics) integrada, em que ciências, tecnologias, engenharia, artes e matemática são trabalhadas em conjunto (LUND e STAINS, 2015; KELLEY e KNOWLES, 2016; DARE at all, 2018). Para a implementação dessa metodologia as ciências são ensinadas dentro de um contexto que faça sentido para o aluno utilizando as engenharias, tecnologia e as ferramentas matemáticas. O papel das artes é o de humanizar e integrar todo o conhecimento através da criatividade.

O conhecimento, anteriormente fragmentado em disciplinas pelos métodos tradicionais de ensino, deve ser ensinado em conjunto de acordo com a metodologia STEAM. Não que se pretenda extinguir com as disciplinas, cada uma delas continuará possuindo seus objetivos próprios no desenvolvimento das habilidades e competências específicas dos alunos. Mas, elas devem ser ensinadas de modo interdisciplinar (KELLEY, 2016). É necessário haver um esforço coletivo entre os professores para que exista um objetivo comum e que todas as disciplinas se integrem umas com as outras em algum momento do processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, esse processo não é fácil e se faz necessário ainda muitas pesquisas para a viabilização da interdisciplinaridade no ensino de um modo geral.

Diante do que se espera da educação STEAM, nosso objetivo é de traçar estratégias que realmente façam diferença no processo de aprendizagem dos alunos. Nesse trabalho testamos a contextualização histórica juntamente com aplicações práticas do conhecimento. Avaliamos os resultados obtidos pelas turmas que passaram pela intervenção e comparamos com os resultados existentes das turmas anteriores à aplicação da metodologia. Assim, fomos capazes de avaliar a eficiência e os pontos fracos desse tipo de metodologia no ensino superior e ficou evidente a necessidade de mais pesquisas nessa área, pois as técnicas

realmente utilizadas na prática se encontram muito longe de serem totalmente satisfatórias e abrangentes.

Transmitir o conteúdo de uma disciplina utilizando uma maneira interdisciplinar é um desafio tanto para quem ensina e quanto para quem aprende. Nesse contexto, a história pode ser utilizada para trazer as descobertas científicas para uma esfera social, mostrando aos alunos que todo o conhecimento é uma construção humana sujeito a mudanças e redescobertas. A ideia central aqui é que os estudantes se sintam mais motivados e interessados no estudo. Por outro lado, a utilização de tecnologias e engenharia tem o objetivo de mostrar a aplicabilidade do conhecimento adquirido, deixando nítida sua relação como o mundo real. Nosso trabalho relata as dificuldades e êxitos na implementação do ensino interdisciplinar da Física utilizando a história, engenharia de tráfego e tecnologias esportivas.

## 2 METODOLOGIA

Por ano, são admitidos 390 alunos nos cursos de Engenharia e Meteorologia da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, e todos eles cursam disciplinas equivalentes à Mecânica Clássica no primeiro ou no segundo semestre do ano. Além disso, ainda é oferecida em média uma turma fora de período por semestre para aqueles alunos que foram reprovados anteriormente. Com isso, temos em média 510 alunos por ano cursando disciplinas equivalentes à Mecânica Clássica. Participaram do presente estudo 448 alunos no total em um período de três anos e meio, o que nos fornece uma média de 128 alunos por ano. Essa amostra de alunos foi escolhida aleatoriamente de acordo com a matrícula feita em turmas nas quais ministramos aula. A amostragem aleatória evita diferenças significativas entre o grupo de controle e o grupo experimental, o que tornam os resultados mais precisos (MOREIRA, 2016c).

Dentro desse universo, foram monitoradas onze turmas de alunos no período entre os anos de 2015 à 2018. Nos primeiros semestres de 2015 e 2016 realizamos a *etapa de observação*, na qual ministramos disciplinas equivalentes à Mecânica Clássica de maneira estritamente tradicional para seis turmas, totalizando 211 alunos. Esse é portanto o *grupo de controle* utilizado. Na *etapa de intervenção*, implementamos a contextualização histórica na abordagem dos assuntos de disciplinas ainda equivalentes à Mecânica Clássica e adicionalmente utilizamos problemas aplicados à engenharia e a técnicas esportivas. Essa etapa foi realizada com o *grupo experimental* composto por cinco turmas entre o segundo

semestre de 2016, o ano de 2017 e ainda o primeiro semestre de 2018, num total de 237 alunos.

Inicialmente foi feita uma análise quantitativa (MOREIRA, 2016b) do percentual de alunos que desistem da disciplina antes de realizar a primeira avaliação do curso. Entendemos que esses valores estão diretamente relacionados ao interesse e à motivação iniciais dos alunos na aprendizagem da disciplina. Analisamos ainda o percentual total de alunos que desistiram do curso antes de completar todas as avaliações. Esse percentual nos fornece uma ideia de como a metodologia afetou o interesse e a motivação dos alunos no decorrer do curso. Finalmente, verificamos o percentual de alunos reprovados na disciplina, que nos dá uma noção geral da eficiência da metodologia empregada. Esse procedimento foi realizado da mesma maneira para as etapas de observação e intervenção. De acordo com Moreira (MOREIRA, 2016c) a forma correta de se fazer a análise dos dados é comparar o desempenho final dos alunos que participaram do grupo de controle e do grupo experimental.

Adicionalmente, foi passado um questionário contendo uma pesquisa de opinião para o grupo experimental com o intuito de realizar um estudo de caso avaliativo (MOREIRA, 2016c) referente a como a metodologia interdisciplinar foi recebida pelos alunos. A intensão central dessa análise é de interpretar como a motivação e o interesse dos alunos foi afetada diante da contextualização histórica e a aplicabilidade prática dos conhecimentos, e fundamentar a relação entre a desistência e o desinteresse e a falta de motivação para os estudos. Por outro lado, existem alunos que desistiram da disciplina por outros motivos além do desinteresse, no entanto, como as amostras foram escolhidas de maneira aleatória esse efeito deve ser minimizado nesse estudo (MOREIRA, 2016b).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***3.1 Resultados da análise quantitativa de desistência e reprovação***

##### ***3.1.1 Período de observação***

Na etapa de observação ministramos disciplinas equivalentes à Mecânica Clássica da maneira tradicional para 6 turmas num total de 211 alunos. Verificamos altas taxas de desistência por parte dos alunos. Cerca de 28% deles desistiram do curso antes de realizar a primeira prova e até o final do curso 51% dos alunos desistiram antes de completar todas as atividades avaliativas. Relacionamos esse alto índice de desistência ao desinteresse pelo

assunto por parte dos alunos e à falta de motivação. Os dados verificados durante o período de observação se encontram na Tabela 1.

Ainda em relação ao período de observação, notamos também um alto índice de reprovação, já que do total de 211 alunos 157 foram reprovados, ou 74%. Entretanto, esse dado deve ser considerado com cautela, pois a grande maioria dos alunos reprovados são aqueles que desistiram do curso e não realizaram todas as atividades avaliativas. O total de alunos desistentes foi de 108, logo apenas 103 alunos seguiram no curso até o final. Assim, o percentual de alunos reprovados por nota, que foi de 23%, não considera alunos desistentes. Os dados a respeito da reprovação também se encontram na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados referentes à quantidade e percentual de alunos desistentes e reprovados no período de observação

<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>
Alunos desistentes antes da realização da primeira avaliação	58	28%
Alunos que realizaram todas as avaliações	103	49%
Alunos desistentes no total	108	51%
Alunos reprovados somente por nota	49	23%
Alunos reprovados no total	157	74%

Número total de alunos no período: 211

Fonte: Cotta (2018)

### **3.1.2 Período de intervenção**

A intervenção na metodologia de ensino foi feita através da contextualização histórica dos conteúdos e da resolução de problemas reais simplificados envolvendo engenharia de tráfego e tecnologias, em especial técnicas esportivas. Nesse período, ministramos disciplinas equivalentes à Mecânica Clássica para 5 turmas totalizando 237 alunos. As taxas de desistência e reprovação foram observadas para essas turmas com os resultados mostrados na Tabela 2. Percebemos que o percentual de alunos desistentes antes de realizarem a primeira avaliação foi de 14% e que o total de alunos que abandonaram o curso teve um percentual de 41%. Para essas turmas o percentual de alunos reprovados no total ficou em 79% e considerando apenas o índice de alunos não desistentes reprovados por nota o percentual foi de 38%.

Tabela 2 – Dados referentes à quantidade e percentual de alunos desistentes e reprovados no período de intervenção

<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>
Alunos desistentes antes da realização da primeira avaliação	34	14%
Alunos que realizaram todas as avaliações	139	59%
Alunos desistentes no total	98	41%
Alunos reprovados somente por nota	90	38%
Alunos reprovados no total	188	79%

Número total de alunos no período: 237

Fonte: Cotta (2018)

### 3.1.3 Comparação dos dados obtidos nos períodos de observação e intervenção

O percentual de alunos que desistiram do curso antes mesmo da primeira avaliação caiu pela metade quando comparamos os períodos de observação e de intervenção. Já o número total de desistentes caiu de 51% no período de observação para 41% no período de intervenção. Entretanto, o número total de alunos reprovados por nota aumentou, pois para o grupo de controle esse índice era de 23% e para o grupo experimental foi de 38%, portanto um aumento de 15% no número de alunos reprovados por nota. A comparação entre os resultados dos dois grupos se encontra na Tabela 3.

370

Tabela 3 – Comparação entre os valores percentuais obtidos nos períodos de observação e de intervenção

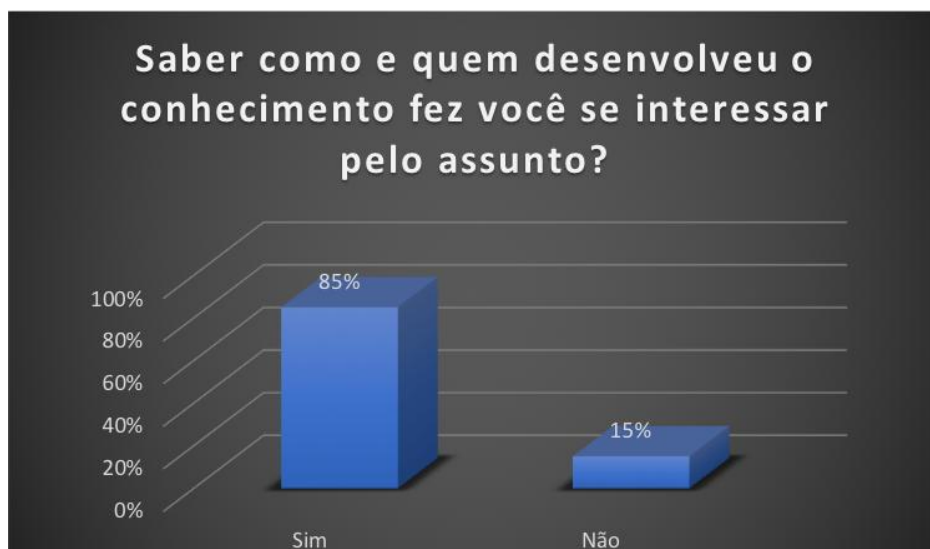
<b>Item</b>	<b>Observação</b>	<b>Intervenção</b>
Alunos desistentes antes da realização da primeira avaliação	28%	14%
Alunos que realizaram todas as avaliações	49%	59%
Alunos desistentes no total	51%	41%
Alunos reprovados somente por nota	23%	38%
Alunos reprovados no total	74%	79%

Numero total de alunos no período: 237

Fonte: Cotta (2018)

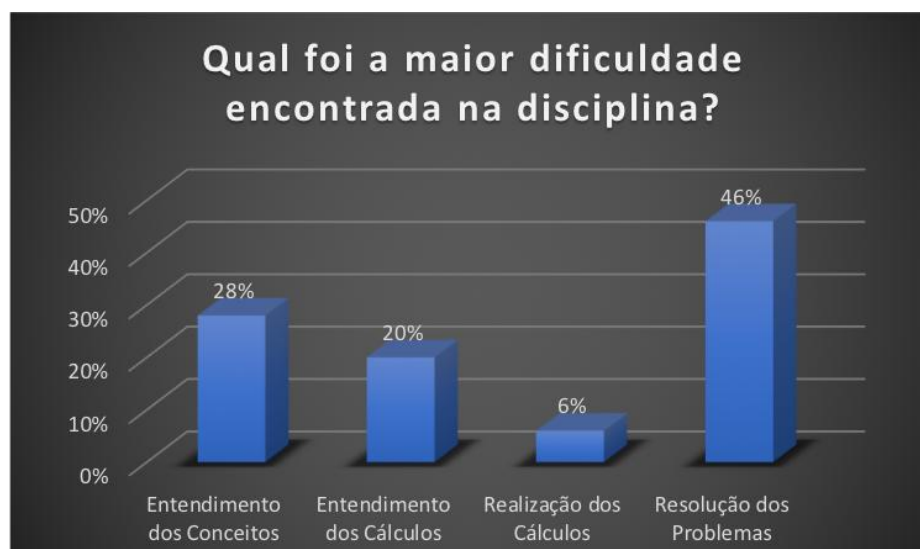
### 3.2 Resultado da análise qualitativa da pesquisa de opinião

No decorrer do curso, para o grupo experimental, foi passado um questionário aos alunos para entender como foi a recepção deles com relação à metodologia empregada. A primeira pergunta foi a respeito da contextualização histórica e 61 alunos responderam. Desses, 85% afirmaram que ao saber como o conhecimento foi desenvolvido através da história o interesse pelo assunto abordado aumentou, veja a Figura 1.



**Figura 1** – Interesse dos alunos na contextualização histórica  
**Fonte:**Cotta (2018)

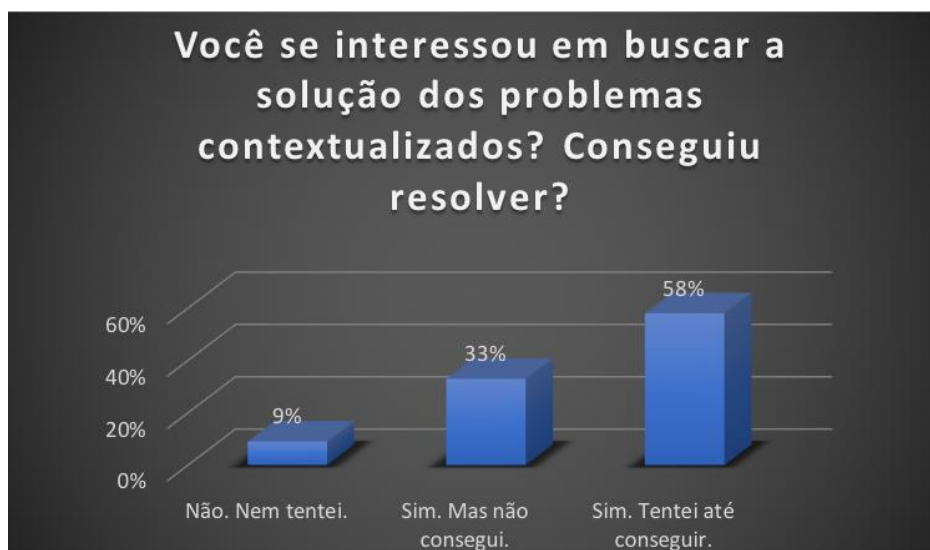
Durante a exposição do conteúdo, problemas de fundo real envolvendo tecnologias foram propostos para que os alunos resolvessem e, posteriormente, indagamos qual teria sido a maior dificuldade no decorrer da disciplina. Para essa pergunta obtivemos 64 respostas, das quais 28% dos alunos entrevistados relataram que a maior dificuldade estava no entendimento dos conceitos, 20% relataram que foi o entendimento dos cálculos, 6% sentiram maior dificuldade na realização dos cálculos e 46% na resolução dos problemas.



**Figura 2** – Maior dificuldade encontrada na disciplina  
**Fonte:**Cotta (2018)



Tendo em vista a dificuldade na resolução dos problemas propostos mostrados no questionamento anterior, perguntamos aos alunos se problemas contextualizados de fundo real envolvendo tecnologias atuais despertavam o interesse em buscar sua resolução e obtivemos 50 respostas. Apenas 9% dos alunos entrevistados relataram sentir tanta dificuldade no entendimento do problema que perderam o interesse em tentar resolver. Por outro lado, 33% dos alunos, se interessaram pelos problemas contextualizados, mas perderam o interesse diante das dificuldades e não conseguiram resolver. Os 58% restantes se interessaram pelos problemas e tentaram resolver até obter êxito.



**Figura 3** – Interesse na resolução de problemas contextualizados  
**Fonte:**Cotta (2018)

### 3.3 Discussão dos resultados

Analisando os dados comparativos mostrados na Tabela 3, podemos perceber que a porcentagem de alunos que desistiram antes de realizarem a primeira prova caiu pela metade na comparação entre os grupos de controle e experimental, o que equivale a uma diferença de 14%. Podemos entender que essa diminuição obteve contribuições da metodologia aplicada, especificamente da contextualização histórica, pois está de acordo com a pesquisa de opinião ilustrada na Figura 1. De acordo com as respostas dos alunos, para 85% deles, é motivador saber quem desenvolveu um determinado conhecimento e também saber as dificuldades superadas pelos cientistas do passado nesse processo. Os alunos passam a ver os cientistas como pessoas comuns que se dedicaram a descobertas de novos conhecimentos, causando empatia e aumentando o interesse no estudo. Além disso, esse entendimento deixa claro como

o conhecimento é uma construção humana passível de reconstruções, despertando um olhar mais crítico a respeito dos conhecimentos atuais.

Ainda analisando os dados da Tabela 3, podemos notar que o total de alunos desistentes também sofreu uma queda, nesse caso de 10%. Além do interesse e motivação iniciais no estudo, esses dados também devem levar em conta a dificuldade encontrada na disciplina, pois esse é um fator que desmotiva e gera desinteresse nos alunos. Então, de acordo com os relatos registrados na Figura 2, podemos perceber que a maior dificuldade encontrada pelos alunos foi na resolução de problemas. Nesse contexto, muito além de somente resolver o problema foi preciso interpreta-lo para identificar corretamente as variáveis relevantes à sua resolução. Certamente esse fato gera uma maior dificuldade e justifica em parte as respostas dadas pelos alunos.

Em relação ao aumento da desistência entre o início e o final do curso (Tabela 3), notamos que para o grupo de controle 28% dos alunos desistiram antes da primeira avaliação e o percentual de desistência foi para 51% até o final do curso, um aumento de 23%. Já para o grupo experimental, esses percentuais variaram de 14% para 41%, ou seja, um aumento na desistência de 27%. Comparando o aumento do percentual de desistência para os grupos de controle e experimental encontramos uma diferença de 5% a mais para o grupo o experimental. Assim, precisamos considerar que o aumento da dificuldade encontrada na disciplina também foi um fator relevante para o aumento na desistência.

Por outro lado, ao indagarmos a respeito do interesse na resolução de problemas aplicados, mais da metade dos alunos afirmam que não perderam o interesse em sua resolução, mesmo diante das dificuldades geradas pela contextualização (veja a Figura 3). Apenas 9% dos alunos se sentiram desmotivados a tentarem resolver e não se interessaram pelos assuntos abordados nos problemas. Outros 33%, apesar desinteressados, se sentiram desmotivados diante das dificuldades na resolução. Ainda assim, vemos na Tabela 3 que a reprovação por nota teve um aumento significativo de 15%. Então, podemos entender que apesar dos alunos se sentirem mais motivados com relação à contextualização histórica e à realidade dos problemas, muitos não foram capazes de superar as dificuldades geradas pela metodologia e não conseguiram alcançar a pontuação necessária para sua aprovação.

#### **4 CONCLUSÃO**

O ensino tradicional abre muitas lacunas no processo de ensino-aprendizagem. Para ser possível implementar métodos inovadores que visam uma educação STEAM integrada se faz necessário ampliar o conhecimento dos alunos que entram na universidade através das

relações interdisciplinares perdidas no ensino tradicional, além de conectar o conhecimento ao mundo real. Mas como esse processo não é fácil, requer muitas pesquisas para otimizar o processo de aprendizagem dos alunos. Nossa contribuição avalia de forma pontual os resultados obtidos na utilização da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem e visa contribuir para viabilizar sua implementação.

Em relação à utilização da história da ciência como recurso didático para o ensino de Física, podemos concluir que é muito eficiente para despertar o interesse dos alunos pelo estudo, já que a desistência inicial diminuiu consideravelmente de acordo com os resultados obtidos. Por outro lado, apesar dos alunos se sentirem interessados em conhecer as pessoas que descobriram o conhecimento e em saber as dificuldades enfrentadas nesse processo, percebemos que a contextualização não deve ser extensa. Isso porque, pode acabar desviando a atenção dos alunos do foco disciplinar desejado. Ou ainda, os alunos podem acabar se sentindo desmotivados com rodeios históricos desnecessários. A pesquisa nessa área possui uma grande quantidade de artigos e livros publicados fundamentando essa metodologia, entretanto ainda existem poucos relatos de sua utilização na prática (DAMASIO e PEDUZZI, 2017).

Já a conexão com problemas reais trouxe consigo maiores dificuldades na interpretação dos enunciados dos problemas. Isso fez aumentar a dificuldade que os alunos sentem na disciplina e conseqüentemente aumentar, não só índice de reprovação por nota, mas também a porcentagem de alunos desistentes entre a primeira e a última atividade avaliativa do curso. A realidade dos problemas traz bastante motivação aos estudos para os alunos e por esse motivo sua utilização é muito importante. Entretanto, devemos encontrar alternativas que possibilitem os alunos a superarem a dificuldade gerada pela metodologia para que tenhamos êxito na melhoria do processo de ensino-aprendizagem

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura, Republica Federativa do Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Brasília: MEC, 2000.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. História da ciência na educação científica: para quê? **Revista Ensaio**, v. 19:e2583, p.1-19, 2017.

DARE, E. A.; ELLIS, J. A.; ROEHRIG, G. H. Understanding scienceteachers' implementation of integrated STEM curricular units through a phenomenological multiple case study. *International Journal of STEM Education*. v. 5, n. 4, p. 1-19, 2018.

KELLY, T. R.; KNOWLES, J. G. A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*. v. 3, n. 11, p. 1-11, 2016.

LUND, T. L.; STAINS, M. The importance of context: na exploration of factors influencing the adoption of student-centered teaching among chemistry, biology, and physics faculty. *International Journal of STEM Education*. v. 2, n. 13, p. 1-21, 2015.

MOREIRA, M. A. Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: IF-UFRGS, 2016a.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em Ensino: Aspectos Metodológicos. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: IF-UFRGS, 2016b.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em Ensino: Métodos Qualitativos e Quantitativos. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: IF-UFRGS, 2016c.

PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. (org.) Temas de História da Ciência no Ensino. Natal: Editora da UFRN, 2012.

## ANÁLISE INTERDISCIPLINAR DAS ESTÓRIAS DO LIVRO “ESPORTES DE AVENTURA” NUMA PERSPECTIVA STEAM

Dandara Lima Viana<sup>a</sup>, Cleusa Suzana Oliveira de Araujo<sup>b</sup>, Daniela dos Santos Cavalcante<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

### RESUMO

**Recebido:**

**Aceito:**

**Palavras chave:**

Interdisciplinaridade;  
Estória de aventura;  
Ensino.

**E-mail:**

<sup>a</sup> dandra.lv@hotmail.com

<sup>b</sup> csrarujo@uea.edu.br

<sup>c</sup> danielacavalcante18@gmail.com

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o Ensino  
de Ciências e Matemática

ISSN 2527-0745

Este artigo foi desenvolvido a partir da análise do livro “Esporte de Aventura”, componente da coleção “Almanaque do sítio” que contém vários livros com diferentes temáticas. O livro é composto por estórias que se passam no cenário do famoso Sítio do Pica Pau Amarelo, uma composição do autor brasileiro Monteiro Lobato, que foi adaptada para televisão com uma série infanto-juvenil. Esta pesquisa se enquadra predominantemente como pesquisa qualitativa, no que concerne ao interesse pela ênfase na qualidade dos fenômenos educacionais, no que tange aos fenômenos humanos, à sua multiplicidade e a suas interconexões. A proposta desta análise é identificar como trabalhar conjuntamente diferentes disciplinas do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, a partir das estórias do livro, em uma proposta interdisciplinar, mostrando articulação entre as diferentes disciplinas numa abordagem STEAM – Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, bem como identificar os conteúdos que o professor pode desenvolver na sala juntamente com propostas de atividades para esse conteúdo. Através dos resultados obtidos com a pesquisa pode-se constatar que com apenas esse livro é possível fazer no mínimo 10 (dez) atividades interdisciplinares com os alunos, abordando as disciplinas de artes, matemática, ciências, educação física, história, geografia, física, língua portuguesa e inglês. Ainda é possível explorar muito mais do livro.

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema educacional em boa parte do mundo trabalha com o ensino por áreas: Humanas, Exatas e Biológicas. Essas áreas se subdividem em disciplinas: Português, Matemática, História, Geografia, Filosofia, e assim por diante. As disciplinas ainda se subdividem em assuntos a serem abordados em sala. Esse sistema é chamado por alguns autores de “fragmentação do ensino” (BRAGA et al., 1998, p. 33). Apesar de ser uma forma concretizada nas escolas de trabalho, existem muitas críticas a essa forma de transmitir o conhecimento. Esse trabalho tem a intencionalidade de problematizar esse sistema

fragmentada e trazer uma proposta de ensino interdisciplinar, em que todas as áreas do conhecimento aparecem vinculadas para o melhor entendimento dos assuntos abordados pelo professor dentro da sala de aula.

O objetivo principal dessa pesquisa é analisar o livro “esportes de aventuras” percebendo como as disciplinas escolares estão sendo abordadas no livro. Os objetivos específicos são: identificar as disciplinas que podem ser trabalhadas com apoio das histórias do livro; propor atividades para os professores dessas determinadas disciplinas; e apresentar as propostas para os professores trabalharem em sala de aula com seus alunos.

A proposta deste artigo é apresentar a análise do livro “Esporte de Aventura” numa perspectiva interdisciplinar na abordagem STEAM, sigla em inglês de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, ao identificar como diferentes disciplinas do 6º ao 9º ano do ensino fundamental podem ser trabalhadas conjuntamente. Ao analisar as histórias foi possível mostrar como as diferentes disciplinas estão presentes, neste aspecto, foi elaborado uma proposta dos conteúdos que o professor pode desenvolver na sala de aula.

Essa tendência educacional já vem ganhando espaço no Brasil, muito embora de forma insipiente. No entanto, os educadores acreditam no rápido avanço da interligação dessas disciplinas em um currículo de aprendizagem interdisciplinar. A integração do currículo de engenharia e tecnologia com as disciplinas de ciência e matemática, por exemplo, tem potencial de transformar a aula em algo mais significativo e interessante, além de desenvolver o pensamento crítico e a habilidade de resolver problemas complexos (DUARTE et al., 2015).

A abordagem do STEAM se mostrou favorável pois permite uma articulação interdisciplinar e científica, entendendo que os conteúdos científicos com valor cultural, quando contextualizados, passam a ter significado para os alunos (SANTOS, 2008). Ou seja, proporciona aos alunos o aprendizado dos conceitos científicos que condicionam o exercer de sua cidadania numa sociedade tecnológica, por meio da interdisciplinaridade. Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que “aumentar o nível de entendimento público da Ciência é hoje uma necessidade, não só como um prazer intelectual, mas também como uma necessidade de sobrevivência do homem”. Tendo em vista que é caracterizada como uma necessidade cultural e amplia o universo de conhecimentos científicos, pois hoje a sociedade convive mais intensamente com a diversidade de conceitos difundidos por meio dos recursos tecnológicos.

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 (ROITMAN, 2005). É indiscutível a importância de uma educação científica que crie nas escolas um ambiente e clima propícios para a aprendizagem e promova o trabalho conjunto e integrado de conceitos e valores no campo da Ciência.

## 2 METODOLOGIA

Esta pesquisa se enquadra predominantemente como pesquisa qualitativa, no que concerne ao interesse pela ênfase na qualidade dos fenômenos educacionais, no que tange aos fenômenos humanos, à sua multiplicidade e a suas interconexões. Há necessidade, neste contexto, de uma investigação bibliográfica, desenvolvido a partir de uma análise do livro “Esporte de Aventura”, componente da coleção “Almanaque do sítio” que contém vários livros com diferentes temáticas (GASQUES, 2005).

O livro foi escolhido por conter histórias em um ambiente conhecido desde as crianças até os adultos, podendo alcançar vários públicos e instigar interesse pela leitura, além de serem histórias curtas podendo ser lido esporadicamente. Além de falar sobre esportes, que é uma temática que atrai o público infanto-juvenil por fazer parte do seu cotidiano.

Tendo observado esses aspectos foi realizada a leitura do livro, disponível na biblioteca de uma Escola Pública Estadual que atende o Ensino Fundamental II e Médio, de Manaus, Amazonas. No decorrer da leitura foi sendo identificadas as disciplinas que poderiam ser trabalhadas com aquela história e pensado em propostas de atividades para os professores trabalharem com os alunos na sala, para tanto o suporte teórico foi a análise de conteúdo de Bandin (2011). A proposta é que essas atividades sejam realizadas conjuntamente, não apenas um professor, mas todos os professores que tiverem suas matérias contempladas com determinada história possam conhecer a história real que está associada aos aspectos culturais e científico do contexto estudado, associar com os conteúdos curriculares e científicos promovendo uma abordagem mais completa e contextualizada. Por isso foi construído um quadro com os títulos das histórias, a página em que ele está, um resumo do que se trata e a atividade proposta, para que no momento do planejamento dos professores eles possam utilizar o quadro para elaborar seus planos de aula.

Como o nome diz essas atividades são propostas, sabendo que os professores atuantes na sala de aula têm total capacidade de elaborar atividades criativas e dinâmicas com seus alunos, essas propostas são nortear o trabalho do professor.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 *A proposta interdisciplinar e a abordagem STEAM*

A proposta de um trabalho interdisciplinar não é recente, porém cada vez mais essa discussão torna-se pertinente. As disciplinas estão ficando mais fragmentadas como se não houvesse uma conexão entre elas, os alunos não conseguem compreender que a estória caminha lado a lado com a matemática, que a educação física complementa a geografia, que a artes tem ligação com a língua portuguesa, e todas essas juntas trazem as informações necessárias para o desenvolvimento do aluno na sua totalidade.

É necessário que após uma experiência escolar o aluno perceba que o mundo tem complexidades que podem ser compreendidas através do olhar das multidisciplinares. Não é possível olhar os fatos apenas pelo olhar exato da matemática ou da física, ou apenas pelas teorias filosóficas e sociológicas, mas para se entender as coisas que estão ao redor e para ter um entendimento completo da realidade todas as disciplinas são importantes. “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” (BRAGA et al., 1998, p. 33). Ao fragmentar os conteúdos formam-se especialistas incapazes de analisar o todo e competentes para analisar as partes. Não vivemos em um mundo fragmentado, mas em um complexo de diferentes realidades e teorias, e é necessário que na escola o aluno comece a entender esse multiuniverso dentro de um único universo.

Quando paramos para analisar o mundo a nossa volta começamos a perceber que a conexão entre os mais variados assuntos faz mais sentido do que a fragmentação. “Ciência, arte, tecnologia e filosofia, ou seja, raciocínio lógico, criatividade, desenvolvimento de técnicas e capacidade de reflexão e abstração fazem mais sentido conectados e são cada vez mais necessários diante de um mundo cada vez mais complexo” (SILVEIRA, 2018, p. 24). Como diz Silveira (2018) tudo faz mais sentido conectado. A interdisciplinaridade precisa está cada vez mais presente nas escolas, desde a educação infantil até o ensino superior, pois assim teremos menos especialistas e mais pensadores.

É comum que alunos que gostem de exatas, não gostem de estória e alunos que gostem de filosofia não consigam aprender física. Mas essas coisas acontecem porque a escola desde a educação infantil apresenta para as crianças um mundo fragmentado e quanto mais vai se evoluindo nas séries, mas fragmentado fica esse processo. A finalidade do ensino



interdisciplinar é que os assuntos se complementem e que os alunos entendem que todo conhecimento é necessário e útil para nossa vida em sociedade.

É importante que os alunos percebam que todo conhecimento é uma atividade humana que não se encerra apenas numa metodologia. Como todos os empreendimentos do Homem, está relacionado com todas as formas deste interagir com o mundo à sua volta. E que os problemas e respostas encontrados e dados ao longo da história não se constituem em verdades absolutas, pois estão diretamente ligados ao contexto sócio-cultural do momento e ao espaço analisados (BRAGA et al., 1998,p. 38).

Todo o conhecimento é necessário e pertinente para nosso cotidiano. Na sala de aula o aluno precisa ser instigado de diversas formas a buscar e se aprofundar nos assuntos propostos, o professor é o mediador desse conhecimento, e por isso tem que estar sempre atento para buscar novas formas de instigar esse aluno. E quanto mais esse aluno se aprofunda nos conhecimentos, mas sua mente vai se abrir para novas experiências e perceber que dividir os conhecimentos em disciplinas foi apenas uma forma de organizar as ideias para ensinar, mas que o mundo não está fragmentado dessa forma, ele é um todo que precisa ser entendido dessa maneira. Dessa forma ele vai entender que o conhecimento é uma atividade humana, quer dizer que a busca por conhecimento, seja ele qual for, é uma forma de compreendermos o mundo que nos cerca.

Como dito anteriormente a proposta interdisciplinar não é recente, a muito tempo estudiosos são apontavam a necessidade de se trabalhar as matérias interligadas nas escolas. Na década de 1990 surgiu o movimento STEM que após acrescentar Artes a sua sigla ficou STEAM, que surgiu para identificar propostas que englobassem as principais disciplinas, com o objetivo de promover uma educação sem barreiras disciplinares.

O movimento STEM (acrônimo em inglês para science, technology, engineering and mathematic) surgiu nos Estados Unidos na década de 1990 para identificar qualquer ação ou prática educacional envolvendo as disciplinas de ciência, tecnologia, engenharia e/ou matemática. Depois de alguns anos, pesquisadores passam a advogar que a arte deveria ser integrada às demais áreas, dando origem ao movimento STEM to STEAM. O principal argumento da educação STEAM é promover uma educação sem barreiras entre as disciplinas, que promova a criatividade e a inovação. A rede de educadores que abordam essa prática tem gradativamente se espalhado pelo mundo (SILVEIRA, 2018, p. 24-25).

O STEAM é um dos mais recentes movimentos preocupados com a integração das disciplinas. Percebendo a importância de uma educação conjunta, com todas as disciplinas trabalhando juntas tem respaldo o trabalho com o livro “Esportes de Aventura” dentro de sala e abre o caminho para a análise da coleção completa, para contribuir com um ensino interdisciplinar nas escolas. As escolas precisam desses apoios didáticos para auxiliar no trabalho interdisciplinar.

### 3.2 Análise do livro “Esportes de Aventura” uma proposta interdisciplinar

O quadro 1 apresenta os resultados obtidos na análise do livro “Esportes de Aventuras”. Na primeira coluna estão identificadas as páginas da estória em destaque, na segunda o título, na terceira um breve resumo sobre os fatos trazidos no decorrer da narrativa e os personagens que a compõem, por fim a quarta coluna traz as disciplinas em que podem ser abordadas a referente estória, os conteúdos que foram identificados a partir da leitura e proposta de atividades que podem ser aplicadas pelos professores na sala.

Através da análise desse livro e da construção desse material para suporte aos professores busca-se que se apresente na escola uma proposta interdisciplinar, em um de seus aspectos que é o de trabalhar diferentes disciplinas a partir de um tema gerador. Contudo ela pode ser caracterizada em dois aspectos, que são:

A proposta interdisciplinar de ensino pode ser concretizada basicamente sobre dois aspectos. A partir de uma abordagem que privilegie a compreensão do processo de produção do conhecimento, ou, o que é mais comum, a partir de um tema gerador único que irá ser trabalhado pelas diferentes disciplinas (BRAGA, et al., 1998,p. 33).

QUADRO 1: Propostas de assuntos a serem abordados por disciplinas em cada título da obra “Esportes de Aventura”.

Páginas	Título	Resumo	Propostas de atividade
22 à 24	<b>Esportista radical</b>	Ensina como fazer um boneco reciclável usando tubo de cola, canudos e palitos de churrasco. Mostra os materiais que precisa para montar e o passo a passo da construção.	<b>Artes</b> – Atividade Manual  <b>Ciências</b> - reciclagem  <b>Língua Portuguesa</b> – Construir uma estória usando o boneco como personagem.
26-27	<b>Corpo saudável, mente feliz</b>	Quindim, Narizinho e Pedrinho saem para uma caminhada pelo sítio. Mas Quindim logo fica cansado e Narizinho começa a dar uma lição nele mostrando que muitas pessoas estão buscando fazer mais exercícios para manter a saúde e aproveitar a natureza.	<b>Educação física:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• reflexões sobre a importância de praticar exercícios.</li> <li>• Esportes praticados ao ar livre</li> <li>• Benefícios de uma caminhada para saúde.</li> </ul> <b>Ciências:</b> Por que o corpo humano precisa de exercícios?

28 – 31	<b>Andar é simples e gostoso</b>	Emília pergunta qual é o esporte mais simples que existe. Chega-se a conclusão de que é a caminhada e Dona Benta explica como é esse esporte e em quais lugares se pratica.	<b>Geografia:</b> Pesquisar sobre bons lugares para caminhar em nossa cidade  <b>Educação Física:</b> Fazer uma caminhada com os alunos após uma reflexão sobre a importância da prática desse esporte.
32 – 33	<b>A corrida da bússola.</b>	Trata de um esporte de corrida denominado “Orientação” em que podem participar em times ou individualmente. Os competidores recebem um mapa com o percurso e os trechos que terão de passar para chegar ao local determinado. Para cumprir da melhor maneira o percurso terão que usar bússola e cronômetro.	<b>Geografia:</b> Uso da bússola e leitura de mapa (cartografia)  <b>Matemática:</b> Uso do cronômetro e cálculo de tempo.  <b>Física:</b> Como é o funcionamento da bússola.  <b>Interdisciplinar</b> (Educação física, Geografia, Matemática e física)  Realizar uma prova de “Orientação” com a turma nos arredores da escola.
34-35	<b>Corrida de Aventura</b>	Corrida de aventura é uma competição que envolve vários esportes, dependendo do lugar em que ocorre a competição.	<b>Educação Física:</b> História da corrida de aventura e esportes já inclusos na corrida no Brasil e em outros países.  <b>Ciências:</b> Resistência do corpo humano.
36-39	<b>Cavalgada em turma</b>	Esporte adaptado da prática dos tropeiros, homens que levaram mercadorias nos lombos dos cavalos, em tropas para lugares distantes.	<b>História</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Quem eram os tropeiros?</li><li>• Época em que eles surgiram. (Brasil Colônia)</li></ul> <b>Educação Física:</b> História do esporte Cavalgada
40-41	<b>Deslizando na neve</b>	Explora o snowboard e sua história.	<b>Geografia:</b>  Países em que o snowboard pode ser praticado.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• Localização no globo</li> <li>• Porque em outros países é frio e em outros não?</li> </ul> <p><b>Educação Física:</b> Como se pratica o snowboard.</p>
42-43	<b>Surfe na areia</b>	A invenção de um novo esporte “sandboard” nas praias brasileiras, que é deslizar nas areias com pranchas.	<p><b>Educação Física:</b> Associação do sandboard e o snowboard.</p> <p><b>Geografia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locais no Brasil que tem dunas para se praticar o sandboard</li> <li>• O que são dunas?</li> </ul> <p><b>Inglês:</b> Apropriação de palavras em inglês na nossa língua.</p>
44-47	<b>No topo do mundo</b>	Dona Benta conta a história do surgimento do alpinismo e como ele é praticado.	<p><b>Educação Física:</b> História do Alpinismo</p> <p>Geografia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação das rochas e montanhas</li> <li>• Montanhas Brasileiras</li> <li>• Maiores montanhas do mundo</li> </ul> <p><b>Matemática / Engenharia :</b></p> <p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de uma montanha em escala.</li> </ul>

### 3.3 Correlacionando e discutindo os resultados da análise

O objetivo é que esse material possa auxiliar os professores na elaboração de atividades interdisciplinares e que possa contribuir para uma educação sem barreiras de

disciplinas. Entendo que todas as disciplinas trabalham em conjunto e que os alunos precisam dessa ligação entre as disciplinas para fortalecer o conhecimento. Mesmo que para alguns autores a escola não está preparada para promover um ambiente estimulante de educação científica e tecnológica (TEIXEIRA, 2003). Muito dessa problemática, deve-se ao fato dos docentes não levarem em conta o conhecimento que os educandos já possuem e por conceberem a aquisição do novo conhecimento como uma adição, que pode ser atingida através de meras repetições, reprodução de conceitos científicos, destituídos de significado, de sentido e de aplicabilidade (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001).

Se essa proposta for colocada em prática na sala de aula os alunos poderiam ver como os assuntos conversam entre si, cada estória trabalha mais de uma matéria que pode não haver ligação entre si aparentemente, mas que com o auxílio da história real se complementam. É possível que os professores trabalhem p mesmo assunto, mas cada um no seu tempo de aula com seu planejamento, contudo seria interessante que eles realizassem uma atividade comum em que os alunos pudessem juntar todos os ensinamentos na mesma atividade.

Através dos resultados obtidos com a pesquisa pode-se constatar que com apenas esse livro é possível fazer no mínimo 10 (dez) atividades interdisciplinares no ano com os alunos, abordando as disciplinas de artes, matemática, ciências, educação física, história, geografia, física, língua portuguesa e inglês. Sendo, que ainda é possível explorar mais, tanto este livro, como os demais da coleção. Nesta perspectiva pode-se perceber a viabilidade em problematizar questões do cotidiano e articular com a interdisciplinaridade, pois a abordagem STEAM tem como propósito o compartilhamento de conhecimento, mudança da postura perante desafios, promoção da habilidade de identificar perguntas e problemas da vida real, criando assim, um ambiente onde é possível chegar a conclusões baseadas em fatos e evidências. Tudo isso relacionando e interligando as disciplinas de ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática, de forma a adquirir conhecimento construtivo, consciente e reflexivo (GENELLO, et al., 2015).

Mas para que tudo isso torne-se realidade é necessário primeiramente que os professores entendam a importância do ensino interdisciplinar e esteja disposta a realizá-lo, pois, exige muito trabalho de pesquisa por parte do professor e uma disponibilidade de trabalhar com o outro, debater ideias, montar estratégias, discordar, pesquisar, analisar, para que possam chegar a uma comum ideia e colocá-la em prática. Para Cardoso Brabo e Sousa (2006), grande parte dos professores, de todos os níveis de ensino, possui uma visão equivocada sobre Ciência, do ponto de vista da epistemologia contemporânea. Essas visões

deformadas sobre Ciência constituíam-se em um dos principais obstáculos para a renovação do ensino, uma vez que influenciavam fortemente a forma de pensar, nas atitudes e na maneira de ensinar dos professores.

É uma dedicação a mais por parte do professor, bem como por parte do aluno que está acostumado a estudar para cada matéria e aprender aquele conteúdo básico, sem precisar fazer uma ligação com outra matéria. STEAM é uma proposta de estudar as disciplinas juntas, analisando todas as partes do assunto o processo fica mais complexo e cheio de obstáculos. O aluno pode até achar tudo muito chato no começo pela exigência intelectual. Porém quando começam a aparecer os resultados, resolver problemas do cotidiano, e ele enxergar que tudo está interligado, o assunto faz sentido e ganha vida, tornando o ensino-aprendizagem mais eficiente.

Em um assunto que ele iria apenas aprender um novo esporte, ele passa a estudar geograficamente onde esse esporte é praticado e porque é praticado apenas em determinados lugares, qual é a história desse esporte, aprende como usar um novo instrumento como a bússola que é usado naquele esporte, na aula de artes ele desenha essa bússola, e assim por diante. Aquilo que era apenas um conteúdo ganha forma e começa a fazer sentido para o aluno e o instiga para aprender mais.

#### **4 CONCLUSÃO**

A interdisciplinaridade é um diferencial na aprendizagem dos alunos. Nesse trabalho podemos explorar os muitos benefícios que essa proposta de ensino tem para o ensino-aprendizagem dos alunos e dos professores nas escolas. Depois dessa leitura não é difícil perceber que o ensino interdisciplinar é uma ótima opção para estimular os alunos a aprenderem mais e por si mesmos e irem mais fundos nas pesquisas. Até mesmo para os professores que passam a explorar conhecimentos além do que suas matérias exigem, tornando profissionais mais completos e capazes de explorar novos horizontes do conhecimento.

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 STEAM, permitindo que o aluno explore mais sua realidade, busque a solução de problemas e tenha uma visão menos pragmática ou linealizada do ensino.

Essa é a ideia do ensino interdisciplinar, não olhar uma peça de arte e limitá-la a matéria de artes, mas conseguir ultrapassar essa barreira do olhar fragmentado e enxergar o que tem por trás dessa peça, qual é sua história, qual seu diâmetro, com qual material foi feito,

onde pode se encontrar esse material, é possível reproduzi-lo com outro material. Essas questões vão norteando atividades diferenciadas que podem ser realizadas na sala de aula.

Esperamos que essa pesquisa possa auxiliar no trabalho de muitos colegas professores e seja uma porta para outras pesquisas vindouras.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3ª reimp. Edição revista e ampliada, São Paulo: Edições 70, 2011.

BRAGA, M.A.B.; FREITAS, L.D. GUERRA, Andreia. REIS, José Claudio. Interdisciplinaridade no ensino das ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, ISSN-e 2175-7941, Vol. 15, Nº. 1, 1998, págs. 32-46.

CARDOSO BRABO, J.; SOUSA, C.M. Pedagogia e pedagogos no imaginário dos professores de ciências brasileiros: um estudo preliminar. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciéncia**. 2006. 5(3):430.

DUARTE, A.J., MALHEIRO, B.; RIBEIRO, C.; SILVA, M.F.; FERREIRA, P. e GUEDES, P. Developing an aquaponics system to learn sustainability and social compromise skills. **Journal of Technology and Science Education**. Vol 5(4): 235-254, 2015.

GENELLO, L.; FRY, J.P.; FREDERICK, J. A.; LI, X.; LOVE, D.C. Fish in the Classroom: A Survey of the Use of Aquaponics in Education. **European Journal of Health & Biology Education**, 4(2), 9-20, 2015.

GASQUES, M.V. **Esportes de aventura**. Ilustrações Traviatta Produções Artísticas, São Paulo. Globo, 2005. (Coleção Almanaque Sítio).

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. 3(1)1-17, Jun. 2001.

SANTOS, W.L.P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131. ISSN 1982-5153. 2008.

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, 232 p. 2005.

SILVEIRA, J.R.A. Arte e Ciência: uma reconexão entre as áreas. *Cienc. Cult.* vol.70 no.2 São Paulo Apr./June 2018 (p. 24-25). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000200009>

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.

## DIFICULDADES NA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DO 8º ANO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, MANAUS-AM.

Gisele da Silva Sarkis<sup>a</sup>, Geraldo Fernandes de Abreu<sup>b</sup> e Rosilene Gomes da Silva Ferreira<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Desafios;  
Dinâmicas;  
Interesse.

**E-mail:**

<sup>a</sup> gdssr.bio@uea.edu.br

<sup>b</sup> geraldoafg@hotmail.com

<sup>c</sup> rgsilva@uea.edu.br

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

ISSN2527-0745

### RESUMO

Dado o atual cenário da educação brasileira, torna-se necessário que os professores tenham domínio do conteúdo, estabelecido também através de uma visão didática. Sendo assim, o estudante de licenciatura deve, ao longo da sua formação, aprender a utilizar diferentes métodos e técnicas a fim de alcançar até mesmo os alunos mais desinteressados. O Estágio Supervisionado III – Práticas para o ensino de Ciências trouxe a proposta da elaboração de uma sequência didática a ser aplicada com alunos do ensino fundamental II, com o objetivo de aplicar procedimentos didáticos para melhor assimilação do conteúdo por parte dos mesmos. A sequência didática foi elaborada com alunos de 8º 1 de escola pública, visando oferecer aulas menos monótonas, utilizando métodos/técnicas diferenciados além daquela tradicional aula expositiva. Realizaram-se os procedimentos estabelecimentos previamente, entretanto, ocorreram imprevistos que afetaram a qualidade da sequência didática, tornando a experiência pouco agradável. Fomos confrontados com a realidade de uma sala de aula, experimentada por muitos professores brasileiros diariamente: a indisciplina e descaso dos alunos frente ao profissional educador. O atual trabalho sugere que o sucesso de uma aula dependa da fiel interação entre professor e alunos.

## INTRODUÇÃO

No trabalho de Kupper (2004), encontramos uma singela definição sobre o que vem a ser educação, consistindo no processo pelo qual se procura desenvolver as potencialidades da pessoa humana e integrá-la na comunidade a qual pertença.

É pensando nisso que muitos educadores por vocação tomam para si a dever de buscar, estimular e mediar diferentes maneiras para obter sucesso no desenvolvimento de tais potencialidades. A intenção é sempre a melhor possível e, teoricamente, o resultado não pode ser ruim.

Segundo Oliveira&Cóssio (2013), o governo federal tem apostado em vários programas educacionais a fim de expandir o acesso ao ensino e incentivar grande parte da



população neste âmbito. Entretanto, a prática de ensino proposta ainda direciona para uma formação majoritariamente tecnicista, de forma que o ensino profissionalizante contribui para o desenvolvimento de um cidadão mais atuante socialmente, ampliando as suas possibilidades de trabalho e de crescimento profissional, embora distante da transformação do sujeito que se pretende com a educação em sentido mais amplo.

Montenegro *et al.* (2014) também retratam os constantes surtos reformistas realizados a cada novo governo, que afetam diretamente a educação básica, mais precisamente o currículo de ensino de Ciências.

Enquanto isso, não nos interessa formar cidadãos hábeis para suprir a demanda de mão de obra do mercado – embora seja essencial que nossos alunos tenham capacidades cognitivas e motoras para afirmar sua importância profissional –, mas sim cidadãos capazes de raciocinar, associar e discutir diferentes questões do nosso dia a dia.

O homem interage com o meio, o transforma e se transforma conjuntamente [...] conhece os materiais e interage com eles, provocando alterações no meio tanto físicas, quanto químicas e biológicas. Essas alterações físicas, químicas e biológicas são objeto de estudo das Ciências da Natureza, e requer do indivíduo um olhar crítico e observador dos fenômenos que o cercam, que saiba analisar as situações, que seja investigador (MONTENEGRO *et al.*, 2014, p. 1).

O êxito no ensinar Ciências parte, antes de qualquer coisa, no bom domínio da matéria, estabelecido também a partir de um ponto de vista didático, em razão de que os “próprios alunos são extraordinariamente sensíveis a esse domínio da matéria pelos professores” (CARRASCOSA *et al.*, 1990 apud CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2011, p. 26). É por esse e outros motivos que alunos de licenciatura em Ciências Biológicas devem não somente aprender o conteúdo para ensinar, mais também adquirir diferentes habilidades para facilitar a assimilação do conteúdo por parte dos alunos.

Pensando nisso que a grade curricular dos cursos de licenciatura oferta a disciplina de Estágio Supervisionado (ou Estágio Curricular Supervisionado). Quanto da sua importância, Alves *et al.* (2013) assinalam que:

A formação profissional não ocorre pelo acúmulo de recursos, palestras e técnicas, mas por meio de um trabalho de reflexão crítica sobre as práticas e (re)construção contínua de uma identidade pessoal. Assim, o estágio se torna um momento de atividade teórica-prática que se apresenta num constante processo de ação-reflexão levando a uma ação transformadora (p. 100-101).

A proposta inicial deste projeto, realizado durante a disciplina de Estágio Supervisionado III – Práticas de ensino de Ciências Naturais foi desenvolver uma sequência didática com uma turma de 6º–9º ano de escola pública, utilizando métodos e técnicas alternativas do que aquelas comumente aplicadas em aulas tradicionais.

Na produção de um projeto de sequência didática, Zabala (1998) traz modelos de sequências, desde a mais simples (onde o professor atua como transmissor e os alunos, meros ouvintes) a mais complexa (onde o professor atua como mero mediador e os alunos constroem seu próprio conhecimento, através de exercícios, atividades em grupo, etc.).

Desenvolver uma atividade em que os próprios alunos construam sua bagagem de informação e conhecimento requer cooperação dos mesmos para que seja atingido o objetivo traçado – a formação de seres críticos e autônomos. Entretanto, Shinyashiki retrata que “nos dias de hoje, mais do que em qualquer outra época, o professor enfrenta desafios na sala de aula de dificultam a realização do seu trabalho. Vivemos em um mundo de mudanças [...] a sociedade se transforma e os valores parecem ser cada dia menos importantes” (2011, p. 66).

O presente trabalho tem como objetivo apontar as dificuldades encontradas na ministração das aulas e desenvolvimento das atividades avaliativas que constam em sequência didática, com alunos de 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública.

## **2. METODOLOGIA**

O estudo se trata de um relato de experiência. A atividade foi desenvolvida com os alunos do 8º ano 1 da educação básica, entre 26 de abril e 28 de maio de 2018, no Centro Educacional de Tempo Integral (Ceti) João dos Santos Braga, localizado na Av. Curaçao, s/n, conj. Nova Cidade, bairro Cidade Nova (CEP 69097-235), cujo o fomento provém de verbas do estado.

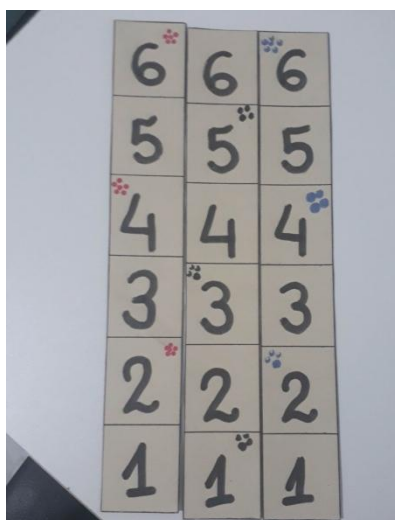
Foi realizada uma etapa de observação das aulas de cada ano do ensino fundamental II e das instalações da instituição, no período da tarde. Durante uma aula acompanhou-se o professor de Ciências Naturais na turma de 8º ano em questão, onde foram coletadas informações relevantes sobre o comportamento da turma.

A sequência didática foi elaborada após tomarmos nota do conteúdo que estava sendo ministrado pelo professor. O professor estava trabalhando o conteúdo sobre Sistema Digestório e, seguindo esse rumo, ficou acordado que o conteúdo a ser trabalhado seria Sistema Nervoso.

Antes da ministração do tema, os alunos responderam a um questionário de sondagem para avaliarmos os conhecimentos prévios dos mesmos. Distribuídos em sete

aulas, a sequência didática continha: 1ª aula, exercício de sondagem; 2ª aula, exercício de motivação e conteúdo; 3ª aula, conteúdo; 4ª aula, conteúdo e atividade avaliativa; 5ª aula, conteúdo; 6ª aula, projeção de vídeos e atividade avaliativa, e; 7ª aula, apresentação de seminários pelos alunos.

O exercício de motivação consistiria em duas brincadeiras: a) ‘Telefone sem fio’, onde um aluno transmitiria uma mensagem dita ao seu ouvido pelo professor para o aluno ao seu lado, e assim por diante e; b) ‘Teste da percepção’, onde, com uma régua elaborada pelo professor (Figura 1), os alunos trabalhariam em dupla, pois, enquanto um segurava a régua, o outro tentaria segurá-la após vê-la ser solta e vice-versa.



**Figura 1** – Régua utilizada no “teste da percepção”  
**Fonte:**Sarkis, 2018.

Os conteúdos eram referentes à importância, funcionamento e anatomia do Sistema Nervoso. A primeira atividade avaliativa requereria que os alunos se locomovam para afirmar suas respostas, além de assinalar o gabarito entregue a cada uma. Na segunda atividade avaliativa foram divididas seis equipes para cada uma responder à três questões do Quiz. Na sétima e última aula, os alunos deveriam elaborar uma apresentação sobre um tema previamente sorteado pelo professor, sobre alguma droga psicoativa ou doença degenerativa do Sistema Nervoso.

### **3RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Quanto da instituição**

A unidade, como outros Ceti's, conta com uma ótima estrutura para o ensino-aprendizagem dos discentes, possuindo – além das salas de aulas convencionais – sala de cinema, piscina semiolímpica, ginásio e vestiários masculinos e femininos, rampas e banheiros para cadeirantes e, sobretudo, laboratório de Ciências bem equipado para aulas práticas. Contudo, esta não é a realidade de todas as escolas públicas brasileiras. Monteiro & Silva (2015), em seu estudo sobre a influência da estrutura escolar no processo de ensino-aprendizagem, entendem “que a estrutura física e material é um quadro preocupante nas escolas públicas” (p. 20).

### **3.2 Quanto das observações das aulas**

Conversas paralelas entre os alunos foram relatadas nas quatro turmas onde ocorreram as observações das aulas – 6º ano 1, 7º ano 2, 8º ano 1 e 9º ano 1. Prado & Lago (2014) apontam que diferentes fatores são responsáveis pela indisciplina em sala de aula. Dentre os questionamentos que o professor deve se fazer nessas ocasiões, os autores indagam “quanto à qualidade das aulas: o ritmo da aula estava maçante? Elas eram estimulantes o bastante? Os recursos didáticos utilizados não estavam sendo o suficiente?” (p. 2). Não cabe aqui julgar a postura e metodologia dos professores, mas sim mostrar o quão é comum e real essa atitude por parte dos discentes.

Por se tratar de uma instituição de tempo integral, é certo que se encontrem alunos fatigados. Farias & Colares (2017) fizeram um estudo de caso em uma escola municipal de Santarém. Na ocasião, apontaram uma visão positiva dos gestores e alguns professores sobre a educação de tempo integral, sendo “a melhor forma de garantir ao aluno o acesso ao conhecimento para além daquilo que ele recebe em uma escola de tempo normal” (p. 13641).

Ao entrevistarem os estagiários da instituição, estes consideram a educação de tempo integral como *regular*. Assim como aconteceu conosco, Farias & Colares (2017) citam que a participação dos discentes no horário de atividades que eles são responsáveis é baixa – período pós-almoço. Os estagiários sugerem, como melhoria para o desempenho dos alunos e da escola de tempo integral como um todo, “a criação de um espaço onde os alunos possam descansar por um período de tempo [...] Os alunos apresentam cansaço por não poderem relaxar, resultando em falta de atenção, prejudicando o trabalho pedagógico que os estagiários desenvolvem” (FARIAS & COLARES, 2017, p. 13645).

Sendo assim, pensou-se em preparar atividades onde os alunos pudessem se locomover e/ou atuar ativamente.

### 3.3 Quanto do desenvolvimento das atividades propostas

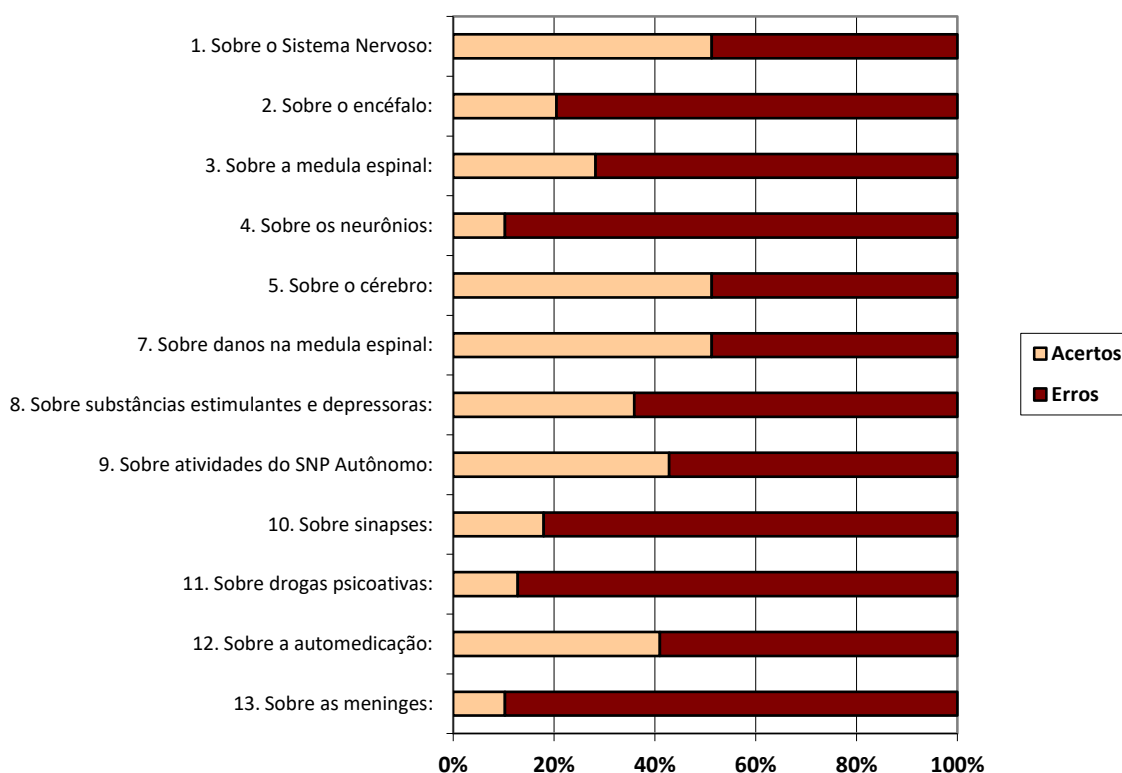
Começamos pela aplicação do exercício de sondagem. Mesmo após explicarmos a natureza da atividade, os alunos perguntavam uns dos outros quais alternativas corretas para determinadas questões. Havia uma necessidade intrínseca de acertar *colando*. Para Abrantes (2008 *apud* SOUZA, 2016), tal ato se trata de um desvio de conduta, mas ressalta que essa é uma característica inerente ao ser humano, de forma que os alunos sempre tentarão *colar* independente das condições presentes por ser uma característica natural das pessoas. Sendo assim, embora o resultado não tenha sido satisfatório (Gráfico 1), não pode ser considerado seguro.

A aplicação do exercício de motivação também não foi como o esperado. Um fator não considerado durante a elaboração da brincadeira “Telefone sem fio” (Figura 2) é que as salas de aulas da instituição são pequenas quando relacionada à quantidade de alunos distribuídos por turmas – média de 40 alunos –, mostrando-se como importante empecilho para realização de atividades dinâmicas no espaço da sala de aula. Desta forma, a aglomeração dos alunos propiciou conversas entre os mesmos, sendo necessário elevar o tom de voz em muitas ocasiões durante a atividade. O mesmo aconteceu durante o desenvolvimento do “teste de percepção”, visto que foram disponibilizadas apenas três régua. Em alguns momentos, teve-se que chamar atenção de alunos sentados nos *braços* das carteiras.

Não obstante, alguns alunos demonstraram pouco interesse em participar das atividades, e isso não é nada incomum. Reis (2012) aponta ser comum que jovens alunos apresentem-se profundamente desinteressados, alheios e indiferentes aos conhecimentos que se tenta transmitir em sala de aula. Ainda segundo a autora, os motivos para tal podem ser diversos, desde falta de base familiar a peculiaridades da cultura juvenil.

No momento de ministração dos conteúdos, o maior incômodo era a falta de participação dos alunos. Como já citado, devido à sequência ter sido desenvolvida pela parte da tarde, era visível o cansaço em seus semblantes. Pode-se dizer que apenas 20% da turma de  $\pm$  40 alunos anotava o que estava sendo escrito no quadro (normalmente, aqueles que se sentavam nas primeiras carteiras). Até mesmo a postura enquanto sentados indicavam que os discentes estavam ali por estar. Nessas aulas, não houve dificuldade em manter o domínio de classe. As conversas paralelas eram poucas e, na maior parte das vezes, sempre entre os mesmos alunos. A cada aula, questionava-se se havia restado alguma dúvida, e a resposta final era *não*.

Uma aula, em especial, foi produtiva. Os tópicos eram *estimulantes e depressores do sistema nervoso: cafeína e chá de maracujá, drogas psicoativas: o que são?, comprometimento das sinapses e dependência, e risco na automedicação*. O assunto é rotineiro para eles. É fácil discutir com propriedade sobre temáticas vividas. Muitos convivem com pessoas que consomem cafeína e chás, fazem uso de drogas como álcool e cigarro e se automedicam. Desta forma, os alunos quiseram contribuir com a aula, relatando situações pelas quais eles passam.



**Gráfico 1** – Porcentagem de acertos e erros em relação às questões propostas no exercício de sondagem

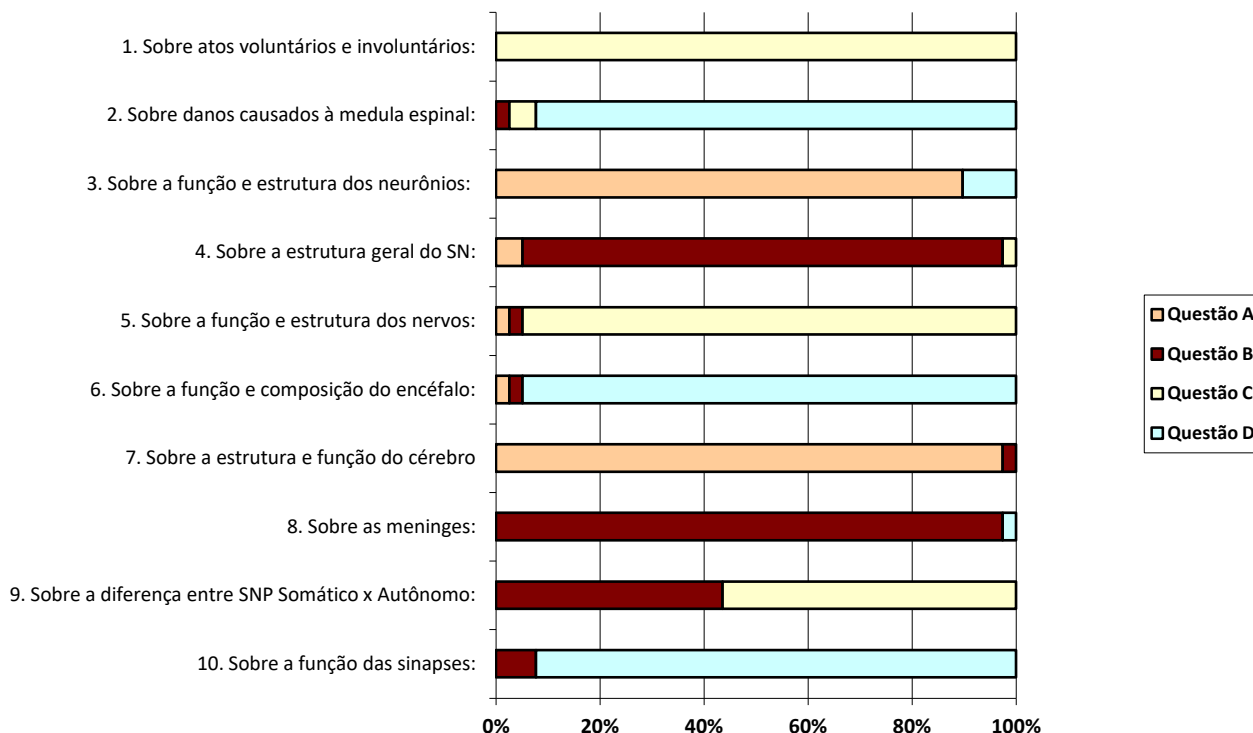
Na primeira atividade avaliativa, mais uma vez, o desenvolvimento não foi positivo, embora o resultado do gabarito tenha sido satisfatório (Gráfico 2), com a maior parte dos alunos *acertando* a questão.

Nesta, foram anexados letras de A a D em cada canto da sala (Figura 3). Assim que a questão projetada através de Data Show fosse interpretada pelos alunos, eles deveriam se direcionar para o canto onde estava a letra correspondente a resposta. Quando esta atividade foi planejada, pensou-se no risco de cola entre os mesmos. Porém, para facilitar na posterior compilação dos dados, foi preferível confiar na sinceridade de respostas dos alunos.

Assim que se terminava de ler uma questão, os alunos seguiam uma aluna considerada a *mais inteligente da sala*. Quando isso ficou claro, foi solicitado que a aluna se

sentasse e respondesse apenas o gabarito de cada questão. Os alunos, então, ficaram desorientados, mas ainda assim continuaram a responder pelo *achismo* dos outros.

Alguns alunos se sentavam durante a atividade. Um aluno, em especial, permaneceu sentado durante quatro questões seguidas próximo ao canto da alternativa B. Quando o mesmo entregou o seu gabarito, verificou-se que as respostas estavam condizentes com as demais selecionadas pelos colegas.



**Gráfico 2:** Porcentagem de alternativas assinaladas pelos alunos no gabarito da 1ª atividade avaliativa

Assim como no exercício de motivação, em muitos momentos teve-se que elevar o tom de voz. A emoção foi tanta que a aula terminou com um aviso de que a próxima atividade não seria mais o Quiz, e sim uma atividade com 10 questões dissertativas.

Assim que os ânimos se acalmaram, para não descumprir com o acordado na sequência didática, optou-se por prosseguir com o planejado.



**Figura 2** – Brincadeira do *Telefone sem fio*  
**Fonte:** Ferreira, 2018.



**Figura 3** – Letras  
**Fonte:** Sarkis, 2018.

Na segunda atividade avaliativa, a turma foi dividida em seis equipes conforme a relação dos alunos. O resultado, exibido no quadro1, foi positivo. Perpétuo & Gonçalves (2005 *apud* ALBERTI *et al.*, 2014) tratam a dinâmica de grupo como “um valioso instrumento educacional que pode ser utilizado para trabalhar o ensino-aprendizagem quando opta-se por uma concepção de educação que valoriza tanto a teoria quanto a prática e considera todos os envolvidos neste processo como sujeitos.” (p. 351). A intenção é boa.

É pela nota ser em grupo que alguns alunos acabam se *escorando* nos outros componentes da equipe. Quando a questão era projetada, um ou dois alunos da equipe discutiam e confirmavam as respostas. Quando questionado se os outros componentes da equipe concordavam, alguns respondiam “pode ser” ou mesmo “não faço a mínima ideia”. Tais situações são bem frustrantes, visto que o professor, para estar à frente de uma turma, se prepara, planeja e procura conduzir a aula da melhor maneira para ter que ouvir comentários dessa natureza. Silva (2012) muito bem retrata essa desmotivação por parte dos discentes e, dentre os motivos apontados pela autora, temos a ausência de receptividade nas aulas.

O último objetivo específico da sequência didática era avaliar como os alunos conseguiriam organizar informações em grupo sobre algumas drogas alucinógenas e doenças degenerativas do Sistema Nervoso. Na ocasião, foi válido que todas as equipes tenham participado, mas aqui entra uma questão. Os integrantes das equipes que elaboraram PPT apenas leram o que estava sendo projetado. Os integrantes das equipes que não elaboraram leram o que haviam escrito no papel (Figura 4). Talvez até se *japedir demais* de alunos que estão no nível básico. Cabe interpretação. De qualquer forma, não foi considerado como objetivo atingido.



EQUIPE 1			EQUIPE 2		
Questões	Acertos	Erros	Questões	Acertos	Erros
6. Apontar a imagem que não representa o SNP somático:			4. _____ <i>esquerdo</i> : Hemisfério ou Lobo?		
9. Apontar quais estruturas fazem parte do SNC:			15. Dizer porque a automedicação apresenta riscos para a saúde:		
12. Apontar qual a função do corpo caloso:			16. Um dano a vértebra C4 causa para ou tetraplegia?		
EQUIPE 3			EQUIPE 4		
Questões	Acertos	Erros	Questões	Acertos	Erros
1. Dizer se a cafeína é um estimulante ou um depressor:			3. _____ <i>temporal</i> : Hemisfério ou Lobo?		
11. Apontar qual meninge é a mais externa e espessa:			5. Apontar qual alternativa correta a respeito das drogas psicoativa:		
14. Citar as quatro estruturas que compõem um neurônio:			10. Dizer o que são sinapses:		
EQUIPE 5			EQUIPE 6		
Questões	Acertos	Erros	Questões	Acertos	Erros
2. Dizer se o chá de maracujá é um estimulante ou depressor:			7. Dizer como o uso de narcóticos pode comprometer o SNC:		
13. Apontar as funções da medula espinal:			15. Apontar qual das alternativas não se referia a uma droga psicoativa:		
17. Citar ao menos um benefício do ato reflexo:			16. Apontar qual das alternativas estava incorreta sobre os nervos:		

**Quadro 1** – Acertos e erros das equipes na 2ª atividade avaliativa (Quiz)

Não obstante, alguns imprevistos externos fizeram com a sequência didática, que deveria ser finalizada no dia 17 de maio de 2018, fosse concluída em 28 de maio de 2018. Tal fator pode ter contribuído para o esquecimento do conteúdo por parte dos alunos, que não fora revisado por eles antes de realizarem as atividades avaliativas.

#### 4 CONCLUSÃO

O resultado dos objetivos alcançados poderia ter sido melhor se houvesse maior disposição dos alunos. Seja em uma dinâmica ou mesmo na tradicional aula expositiva, os alunos mostraram pouco interesse em participar das atividades. Pouquíssimos alunos tinham o interesse em anotar o que era escrito no quadro. Mesmo com avisos antecipados da necessidade de se estudar para alguma atividade, ainda que os resultados tenham sido ‘bons’, não foi satisfatório diante de uma análise crítica.

O trabalho em grupo é um método utilizado por muitos professores que procuram interação e construção do conhecimento entre os próprios alunos. Porém, também dá brecha para que alguns alunos acabem não aprendendo por ter algum integrante do grupo que faça todo o trabalho.

Durante a elaboração da sequência didática não se atentou para o espaço da sala, sendo preferível que o exercício de motivação e primeira atividade avaliativa tivessem ocorrido no hall da instituição – um amplo espaço para o desenvolvimento de dinâmicas.

Se fosse possível definir, em uma palavra, o que faltou no desenvolvimento desse projeto, seria reciprocidade. O professor de ensino básico público precisa vencer muitas barreiras para atingir seus objetivos, além de ter muito amor pela sua profissão.

De todo modo, ainda existem alunos que merecem nossa dedicação, e foram esses mesmos alunos que vimos responder muitas questões corretamente, fazendo com que sua equipe/turma atingisse o objetivo proposto.

## REFERÊNCIAS

ALBERTI, T.; ABEGG, I.; COSTA, M.R.J.; TITTON, M. Dinâmicas de grupo orientadas pelas atividades de estudo: desenvolvimento de habilidades e competências na educação profissional. *Rev. bras. Estud. pedagog.* (online), Brasília, v. 95, n. 240, p. 346-362, maio/ago. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v95n240/06.pdf>> Acesso em 13 ago. 2018.

ALVES, V.P.; SANCHES, A.B.; MAGALHÃES, C. O Estágio Supervisionado no curso de Pedagogia: "E quem já é professor"? Vivências e experiências da prática de estágio. *Revista Eletrônica Pro-Docência/Uel*. Nº. 4, Vol. 1, jul-dez. 2013. ISSN 2318-0013. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/prodocenciafope>> Acesso em 23 jun. 2018.

CARVALHO, A.M.P, GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. Editora Cortez. 10ª ed. São Paulo-SP, 2011.

FARIAS, A.S., COLARES, M.L.I.S. Educação Integral em Tempo Integral: Estudo de caso em uma escola municipal em Santarém/PA. XIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Ago/2017. P. 13634-13650. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24873\\_11973.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24873_11973.pdf)> Acesso em 23 jun. 2018.

KUPPER, A. Educação Brasileira: Reflexões e Perspectivas. In: *Revista Terra e Cultura*. Ano XX. nº 39. Jul-Dez de 2004. ISSN 0104-8112. Disponível em: <<http://www.unifil.br/portal/images/pdf/documentos/revistas/revista-terra-cultura/terra-e-cultura-39.pdf>> Acesso em 22 jun. 2018.

MONTEIRO, J.S., SILVA, D.P. A influência da estrutura escolar no processo de ensino-aprendizagem: uma análise baseada nas experiências do estágio supervisionado em Geografia. *Geografia Ensino & Pesquisa*. Vol. 19, n.3, set./dez. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/viewFile/14315/pdf>> Acesso em 23 jun. 2018.

MONTENEGRO, D.S., ATAÍDE, A.R.P., ARAÚJO, A.V.B. *Dificuldades e sucessos no ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: O Projovem Urbano*. Anais I – Congresso Internacional de Educação Inclusiva. v. 1. 2014. ISSN 2359-2915. Disponível em: <[http://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/Modalidade\\_1datahora\\_15\\_11\\_2014\\_00\\_00\\_29\\_idinscrito\\_4879\\_f9aad3ac543c897b1e0010118dec9484.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/Modalidade_1datahora_15_11_2014_00_00_29_idinscrito_4879_f9aad3ac543c897b1e0010118dec9484.pdf)> Acesso em 22 jun. 2018.

OLIVEIRA, A.C., CÓSSIO, M.F. *O atual cenário da educação profissional no Brasil*. XI Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Curitiba-PR. 2013. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2013/8126\\_4720.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2013/8126_4720.pdf)> Acesso em 22 jun. 2018.

PRADO, P.H., LAGO, N.A. *Conversação paralela durante as aulas: O que leva os alunos a fugir do tema proposto e entabular interação distinta?* IV Congresso Internacional de História. Jataí-GO. Set/2014. ISSN 2178-1281. Disponível em: <[http://www.congressohistoriajatai.org/anais2014/Link%20\(220\).pdf](http://www.congressohistoriajatai.org/anais2014/Link%20(220).pdf)> Acesso em 23 jun. 2018.

REIS, R.R. *A ESCOLA E A PRODUÇÃO DO DESINTERESSE*. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP. Campinas/SP. 2012. Disponível em: <[http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acer vo/docs/2193c.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acer vo/docs/2193c.pdf)>. Acesso em 13 ago. 2018.

SHINYASHIKI, R. Desafios no professor na sala de aula. *Revista Linha Direta*. Edição 162. Ano 15. Belo Horizonte – MG. Set/2011. Disponível em: <<http://linhadireta.com.br/publico/revista.php?id=Especial15anos.pdf>> Acesso em 19 ago. 2018.

SILVA, D. N. *A DESMOTIVAÇÃO DO PROFESSOR EM SALA DE AULA, NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP*. Monografia de Especialização. Curitiba – PR. 2012. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/1822/1/CT\\_GPM\\_II\\_2012\\_87.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/1822/1/CT_GPM_II_2012_87.pdf)> Acesso em 13 ago. 2018.

SOUZA, J.A. *Prova com Cola: uma conjectura*. XX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – EBRAPEM. Curitiba-PR. Nov. 2016. Disponível em: <[http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd8\\_Juliana\\_Souza.pdf](http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd8_Juliana_Souza.pdf)> Acesso em 23 jun. 2018.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## MODELAGEM MATEMÁTICA ENVOLVENDO ATIVIDADES DE CÁLCULO INTEGRAL

Daniel Santos de Carvalho<sup>a</sup>, Everton Soares Cangussu<sup>b</sup>  
Lúcia Helena Soares de Oliveira<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Palavra 1; Modelagem

Palavra 2; Matemática

Palavra 3. Educação

**E-mail:**

<sup>a</sup> daniel.carvalho@ifma.edu.br

<sup>b</sup> evertoncangussu@ifma.edu.br

<sup>c</sup> oliveiralucia63@hotmail.com

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

**ISSN 2527-0745**

### RESUMO

A Modelagem Matemática desenvolvida na Educação Matemática tem sua origem na Matemática Aplicada e tem se apresentado em pesquisas brasileiras com diferentes concepções. Neste artigo tem-se o objetivo de compreender a contribuição de se utilizar a Modelagem Matemática em atividades de Cálculo Integral aplicada a um grupo de alunos da turma de Cálculo II do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no Instituto Federal do Maranhão – Campus Imperatriz. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, na medida em que foi analisado o material produzido pelo grupo de alunos em gravações de áudio durante o desenvolvimento das atividades e da observação participante do professor-pesquisador. Os resultados encontrados evidenciam que a utilização da Modelagem Matemática na terceira concepção apresentada no trabalho de Klüber (2009) contribui para a aprendizagem dos conceitos de cálculo integral, já que essa vivência torna possível visualizar aplicações cotidianas.

## 1 INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática tem sua origem em atividades da Matemática Aplicada, onde os pesquisadores buscavam resolver situações problemas com a formulação de modelos ainda não evidenciados. Essa tendência na educação valoriza aplicações em situações problemas de forma contextualizada afim de que motive os alunos na busca por soluções. No Brasil os precursores dessa prática foram Aristides Camargo Barreto, Rodney Carlos Bassanezi e Ubiratan D'Ambrósio (BIEMBENGUT, 2003).

A partir destes pioneiros, surgiram outros pesquisadores nesta área que apresentaram diferentes concepções para o seu desenvolvimento. Em um estudo realizado por Klüber (2009) evidenciou-se três concepções: 1) a Modelagem Matemática entendida como um ambiente de aprendizagem; 2) a Modelagem Matemática como metodologia que visa à construção de Modelos Matemáticos; e 3) a Modelagem Matemática como Metodologia ou estratégia de ensino, focada mais no processo de ensino e de aprendizagem do que no Modelo Matemático.

Diante do exposto, buscou-se desenvolver no primeiro semestre de 2018 atividades de Modelagem Matemática na disciplina de Cálculo II em uma turma de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFMA – Campus Imperatriz. O propósito desta pesquisa foi compreender a contribuição para a aprendizagem de Cálculo Integral quando os alunos são envolvidos em atividades de Modelagem Matemática no ambiente da sala de aula.

Neste sentido, pensar na modelagem matemática como mediadora nas relações de ensino e aprendizagem pode atribuir sentido e construir significados na vida dos estudantes na compreensão de significados que favoreça aproximação da matemática escolar com os problemas extraescolares presente no cotidiano do estudante e na vivência escolar.

## 2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

Fiorentini e Lorenzato (2006) destacam a Modelagem Matemática como uma das linhas de pesquisas em Educação Matemática que começou a ser utilizada na Educação brasileira desde a década de 1970. Os pioneiros foram os professores Aristides Camargo Barreto, Rodney Carlos Bassanezi e Ubiratan D’Ambrósio que iniciaram trabalhando com os alunos do Ensino Superior, da Pós-graduação e professores em formação continuada. Atualmente há diversos pesquisadores abordando a temática e surgiram várias concepções acerca da abordagem de Modelagem Matemática na sala de aula.

Em estudo desenvolvido por Klüber (2009) ao pesquisar as concepções presentes nas 42 comunicações científicas na V Conferência Nacional sobre Modelagem em Educação Matemática – CNMEM observou-se que emergiram três principais concepções: 1) a Modelagem Matemática entendida como um ambiente de aprendizagem; 2) a Modelagem Matemática como metodologia que visa à construção de Modelos Matemáticos e 3) Modelagem Matemática como Metodologia ou estratégia de ensino, focada mais no processo de ensino e de aprendizagem do que no Modelo Matemático.

A concepção que apresenta a Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem está representada nos trabalhos de Jonei Cerqueira Barbosa e acolhida nos trabalhos de vários outros pesquisadores sobre Modelagem Matemática. Para Jonei Cerqueira Barbosa a

Modelagem pode ser entendida em termos mais específicos. Do nosso ponto de vista, trata-se de uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento. Os conceitos e idéias matemáticas exploradas dependem do encaminhamento que só se sabe à medida que os alunos desenvolvem a atividade. (...) **Modelagem é um ambiente de aprendizagem** no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. (BARBOSA, 2001, p.6, grifo nosso).

A perspectiva atribuída a Modelagem como metodologia que visa à construção de modelos está presente em trabalhos fundamentados principalmente por Bassanezi e Biembengut & Hein. Segundo Klüber (2009) a prática de modelagem neste âmbito segue ritos específicos que não podem ser reproduzidos integralmente no ambiente escolar. Neste caso há sim uma valorização do produto final, apesar de muitos trabalhos reconhecerem a importância do sujeito agente na construção do conhecimento.

Biembengut & Hein (2013, p.12) destacam que “Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo.” Esta é uma forte influência da Matemática Aplicada, onde o principal objetivo é a formação do modelo matemática capaz de representar situações reais.

Nesta perspectiva, o professor e pesquisador Rodney Carlos Bassanezi apresenta importantes contribuições para o desenvolvimento de atividades com Modelagem Matemática no país, principalmente nos cursos de graduação e pós-graduação. Bassanezi ao escrever sobre Modelagem como estratégia de ensino e aprendizagem destacou que um fator muito importante no desenvolvimento das atividades é a formação do modelo matemático:

A tônica dos cursos de graduação é desenvolver disciplinas matemáticas “aplicáveis”, em especial aquelas básicas que já serviram como auxiliares na modelagem de fenômenos de alguma realidade como Equações Diferenciais Ordinárias e Parciais, Teoria do Controle Ótimo, Programação Linear e não Linear, [...]. Nos cursos de Mestrado e Doutorado, além de um aprofundamento das disciplinas matemáticas, **o objetivo principal é desenvolver a criatividade matemática do aluno no sentido de torná-lo um modelador matemático** quando se dedica ao estudo de alguma situação fenomenológica. (BASSANEZI, 2011, p. 35, grifo nosso).

Para Bassanezi e Biembengut & Hein a criação do modelo matemático é fundamental no desenvolvimento de atividades com Modelagem Matemática, como se observa nas citações anteriores, e segundo Klüber (2007, p.102) “Biembengut e Bassanezi não apresentam concepção de ensino ou de aprendizagem explícita” e não há citações de teóricos que tratem dessas concepções em seus trabalhos. O desenvolvimento destas atividades está fortemente ligado a uma epistemologia presente na Matemática Aplicada ou nas Ciências Naturais.

A terceira perspectiva de Modelagem Matemática no Ensino, de acordo com Klüber (2009), está mais associada a uma metodologia ou estratégia de ensino focada no processo de ensino e de aprendizagem do que no modelo matemático propriamente dito. O principal representante desta perspectiva é o professor Dionísio Burak que enuncia:

A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os

fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões. (BURAK, 1992, p. 62).

Nos trabalhos de Burak há uma aproximação com as teorias de ensino e de aprendizagem enfatizando a construção do conhecimento matemático por parte dos alunos. A utilização de concepções que procuram explicar os processos cognitivos durante a aplicação da Modelagem Matemática tem influência das Ciências Humanas e Sociais. Klüber concluiu, ao analisar os trabalhos do professor Burak, que houve

[...] um avanço teórico no âmbito epistemológico da concepção desse autor, que se direciona dos moldes usuais para um ensino por construção e, por conseguinte, persegue mais de perto um ensino contextualizado, fruto de influências recebidas das ciências humanas. (KLÜBER; BURAK, 2008, p. 22)

Sendo assim, ocorreu um distanciamento da epistemologia da Matemática Aplicada visto que, acrescentou-se dois princípios básicos para o desenvolvimento da Modelagem que são: 1) o interesse do grupo; e 2) a obtenção de informações e dados do ambiente, onde se encontra o interesse do grupo.

Para o desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática, Almeida, Silva e Vertuan (2013) apresentam as fases relativas à sua realização que são: inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação. Na inteiração os alunos têm o primeiro contato com a situação-problema e inicia-se um processo de levantamento de dados para se familiarizarem com a questão em estudo. Na matematização os alunos buscarão o conteúdo matemático mais adequado para resolver a situação-problema apresentada e, após esta identificação, realizar a transição da linguagem natural para a linguagem matemática. Em seguida, a fase da resolução onde os alunos pesquisarão um modelo matemático para representar a situação em estudo. Na fase de interpretação de resultados e validação os alunos realizarão uma análise onde verificarão se realmente o modelo desenvolvido representa uma solução para a questão em diferentes contextos de aplicações.

A aplicação da Modelagem Matemática pode trazer contribuições para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, já que esta é uma disciplina fundamental para os cursos das Ciências Exatas e, segundo algumas pesquisas os alunos encontram muita dificuldade de aprendizagem. Pagani e Allevalo destacam que:

O ensino e a aprendizagem de conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral, há alguns anos, têm sido objeto de estudo e debate. As dificuldades observadas nos cursos iniciais de Cálculo Diferencial e Integral se traduzem nos altos índices de reprovação dessas disciplinas. (PAGANI; ALLEVATO, 2014, p. 62)

Desta forma, reforça-se a importância em realizar pesquisas para buscar compreensões a cerca do desenvolvimento dos alunos na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral face às atividades estruturadas na Modelagem Matemática.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo tem uma abordagem qualitativa, pois pretende compreender que contribuições na aprendizagem podem ser identificadas quando um grupo de alunos se envolve em atividades de Modelagem Matemática. Para John W. Creswell (2014) a coleta de dados é realizada em um contexto natural sensível aos lugares e às pessoas com quem se realizam os estudos, sendo que no corpo do trabalho se apresentam as vozes dos participantes, reflexão do pesquisador com sua interpretação e contribuição com a pesquisa.

Para cumprir com o objetivo da pesquisa, o procedimento de produção dos dados foi a observação participante e a gravação da participação de um grupo de cinco alunos ao desenvolverem atividades de Modelagem Matemática envolvendo o Cálculo Integral. As atividades foram desenvolvidas em uma turma do segundo período de Engenharia Elétrica no primeiro semestre de 2018 no Instituto Federal do Maranhão – Campus Imperatriz. Os alunos foram divididos em grupos e deveriam escolher ou propor um problema que pudessem aplicar os conhecimentos de Cálculo Integral que tinham estudado do decorrer do período letivo.

As observações e discussões utilizadas neste trabalho foram colhidas através de gravações de um dos grupos que realizou uma aplicação do Cálculo Integral na Física. A observação para Sampieri (2013) é diferente de apenas ver, tem que estar atento aos acontecimentos, aos detalhes, aos eventos e interações que estão ocorrendo durante o desenvolvimento das atividades.

Foram realizadas as transcrições das gravações feitas durante todo o processo de construção e resolução da questão pelos alunos. O grupo apresentou o trabalho a todos os colegas da turma, como uma maneira de socializar os conhecimentos adquiridos e compartilhar como pensaram em resolver a questão, desde a sua escolha até os processos que se utilizaram para sua resolução.

A análise dos dados se baseou na busca pela identificação das fases da Modelagem Matemática apresentados por Almeida, Silva e Vertuan (2013) e a procura, nas falas dos alunos, de contribuições para a aprendizagem durante a realização destas atividades que envolveram a utilização da Modelagem Matemática.



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste artigo foi adotada a terceira concepção evidenciada por Klüber (2009) que destaca a utilização da Modelagem Matemática como Metodologia ou estratégia de ensino, focada mais no processo de ensino e de aprendizagem do que no Modelo Matemático.

Os alunos ao utilizarem a Modelagem Matemática podem não chegar a estruturação de modelo matemático em si, mas o processo de discussão e pesquisa pelo grupo de alunos resulta em aprendizagem dos conteúdos estudados e devem ser valorizados. É de fundamental importância incentivar os alunos a terem autonomia na pesquisa e na busca de soluções de problemas que estão a sua volta utilizando a matemática para colaborar na elucidação destas questões.

Na primeira etapa para o desenvolvimento do trabalho, buscou-se compreender as concepções de Modelagem Matemática que são evidenciados nos trabalhos sobre o tema. Para isto, foram realizadas leituras de livros que falam sobre o assunto como os de Bassanezi (2011), Biembengut & Hein (2013), Almeida, Silva e Vertuan (2013), além de artigos que discutiam as concepções evidenciadas nos trabalhos sobre Modelagem. O conhecimento a priori tornou possível a compreensão das concepções, a escolha daquela que mais se identificado com a finalidade do trabalho e seu desenvolvimento em uma turma de Engenharia Elétrica no Instituto Federal do Maranhão – Campus Imperatriz.

No início do primeiro semestre de 2018, os alunos do segundo período de Engenharia Elétrica iniciaram a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral II no Instituto Federal do Maranhão – Campus Imperatriz. E como os alunos, segundo algumas pesquisas, apresentam dificuldades na aprendizagem da disciplina (PAGANI; ALLEVATO, 2014), foi desenvolvido nesta turma atividades envolvendo Modelagem Matemática com o objetivo de buscar compreensões em relação à aprendizagem dos alunos.

Os alunos receberam as orientações sobre a disciplina e em seguida foram divididos em grupos para, no decorrer da disciplina, já iniciassem a pensar em situações problemas que desejassem resolver a partir de contextos inerentes a seu cotidiano ou de alguma outra disciplina que lhe chamassem a atenção. Todos os grupos deveriam aplicar o Cálculo Integral para auxiliar na resolução dos problemas que escolheram para resolver.

Foram formados sete grupos de alunos, sendo que para a análise deste trabalho foi escolhido apenas um dos grupos. O motivo da escolha deste grupo está na contextualização da aplicação do conteúdo de Cálculo Integral na disciplina de física ao resolver um problema que foi idealizado pelos próprios alunos. A interdisciplinaridade também está presente na medida em que os conhecimentos de outros campos do saber são utilizados para resolver a situação-

problema. Fazenda (2011, p. 73) “Considera a interdisciplinaridade como a união dos saberes, contrapondo-se ao isolamento do conhecimento, o qual remete a uma especialização excessiva”. Este grupo de alunos pensou na aplicação de Cálculo Integral na disciplina de Física para resolver um problema que pode surgir no cotidiano de um Engenheiro.

O grupo formado por cinco alunos realizou os encontros na própria Instituição, no IFMA, com o objetivo de definir, discutir e resolver a situação-problema. As reuniões ocorreram em horários vagos, já que eles permanecem na Instituição pela manhã e tarde, sendo que existem horários que estão livres. O professor-pesquisador orientou os alunos na medida em que o procuravam no decorrer da construção da questão e sua resolução.

Os alunos serão identificados pelas letras maiúsculas A, B, C, D e E, no decorrer do trabalho ao serem citadas suas falas ou no momento em que for feito algum comentário individual. Este grupo escolheu trabalhar na construção e resolução de uma questão que envolvesse o volume de sólidos com a utilização do Cálculo Integral e de conhecimentos físicos.

No primeiro encontro que realizaram, começaram a discutir que tipos de situação-problema poderiam relacionar utilizando o Cálculo Integral e a Física. A ideia de relacionar os dois conhecimentos foi do aluno A que logo foi aceita pelo grupo, sendo que o aluno B em seguida fez o seguinte comentário:

Não pow, seria legal, porque ia misturar duas matérias importantes no nosso curso, e dos nossos estudos no curso de engenharia elétrica, e são duas matérias importantes que vamos usar até o fim do nosso curso. (Gravação em áudio do 1º encontro, 01/06/2018)

A partir deste primeiro encontro ficou decidido que buscariam uma situação-problema que envolvesse as duas disciplinas. Observa-se a importância de incentivar os alunos a decidirem a problemática que desejam resolver, isto gera uma motivação para que todos iniciem e se empenhem na resolução da questão proposta. Neste momento, pode-se identificar a fase de Inteiração na fase da Modelagem Matemática em que o grupo procura discutir o problema que irá resolver e os dados que terão que procurar para solucionar a questão (ALMEIDA; SILVA; VERTUAM, 2013).

Um dos motivos da escolha do assunto para pesquisarem, segundo os alunos, é a importância da física para o curso de engenharia. Observa-se que os alunos se empenham com mais dedicação a partir do momento que participam diretamente da escolha e do problema a ser desenvolvido. Neste caso, o professor-pesquisador solicitou a todos os grupos que

utilizassem o Cálculo Integral em suas questões, mas que poderiam pesquisar qualquer situação-problema que desejassem solucionar.

O aluno B comenta da importância de se utilizar a Física para contextualizar o Cálculo e que deveriam encontrar uma situação em que iriam precisar usar o Cálculo Integral para calcular volumes de sólidos de revolução. Nesta mesma discussão o aluno C afirma que “A física meche mais com o real, a matemática meche mais com teoria, é estudado mais coisas teóricas” (Gravação em áudio do 2º encontro, 06/06/2018). Nestes encontros é evidenciada a preocupação dos alunos de justificarem o motivo pelo qual estão utilizando a Física para aplicarem os conhecimentos matemáticos, isto fortalece o grupo na busca da situação-problema a ser estudada e sua solução.

Com o objetivo de definirem a situação-problema para iniciarem a busca por sua resolução o aluno A apresenta ao grupo a seguinte situação:

Ai eu estava pensando da gente fazer uma questão assim, da gente ir lá em casa e fizesse tipo uma questão de tensão, essas coisas, por exemplo, alguma coisa pra descobrir o máximo que ele precisa levantar, o volume de algo e ele tem que levantar um cone de base circular. Ai a pinça dele, o tanto que a pinça dele pode conseguir encaixar no volume, o máximo de volume que ela pode pegar, ai tipo ela vai fazer assim, e vai saber o máximo que ela pode levantar. (Gravação em áudio do 3º encontro, 11/06/2018)

Neste momento, os alunos estão combinando a formulação de uma questão de Física e o Cálculo necessário para calcular o volume máximo de um objeto que a pinça possa ser capaz de pegar. Com estas considerações o aluno C questiona aos colegas “Aí onde é que entraria a integral aí, pra saber a área, ou o que?” (Gravação em áudio do 3º encontro, 11/06/2018). O aluno A responde que será o volume máximo que a pinça poderá levantar e que se calcular a função que define um lado do guindaste seria então capaz de aplicar no cálculo de integral para encontrar o volume máximo que o guindaste suportaria. Nesse diálogo, os alunos estão simultaneamente nas fases de inteiração e de matematização, pois ainda estão debatendo as características da situação-problema e já comentam que irão necessitar dos conhecimentos de função para determinar a expressão que representa o braço do guindaste, e em seguida aplicar o cálculo integral de volumes.

Os alunos então iniciaram o estudo da expressão que poderia representar o braço da pinça, depois da identificação da expressão foi possível calcular o volume máximo que poderia suportar utilizando o Cálculo Integral de volumes de revolução. Observe no desenho a seguir a representação da Garra Fechada que os alunos colocaram no trabalho:

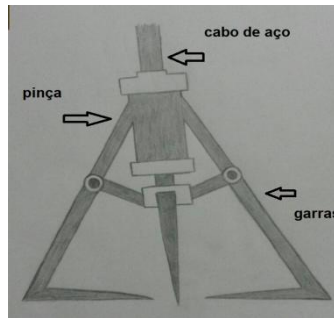


Figura 01: Garra Fechada

Fonte: Trabalho dos alunos de Engenharia

Os alunos estudaram as possíveis representações que a garra poderia ser desenhada em um plano cartesiano, em seguida modelaram a função do primeiro grau que representava a garra para esta atividade. Observe a figura a seguir que os alunos construíram da garra no plano cartesiano:

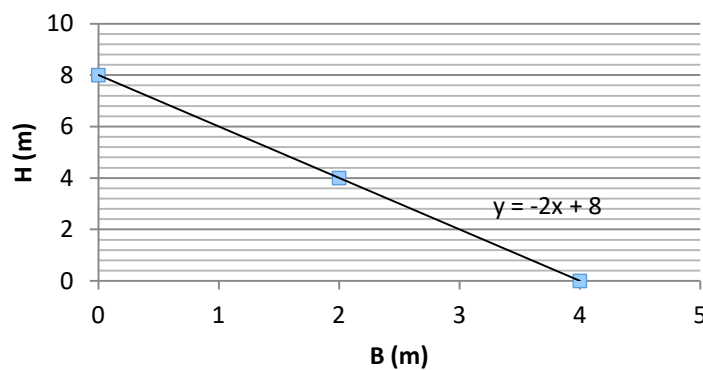


Figura 02: Representação da Garra no Plano Cartesiano

Fonte: Trabalho dos alunos de Engenharia

Após a modelação da expressão da função os alunos calcularam o máximo volume que a garra poderia suportar utilizando o Cálculo Integral para volumes de sólidos por discos, rotacionando em torno do eixo y em um intervalo de  $[0,4]$  em metros.

Em seguida, os alunos começaram a pensar em utilizar a informação do volume encontrado para calcular a tensão que o guincho pode suportar em seus cabos. Neste momento o aluno C interrompe a discussão e diz “Tensão!!!!? Mas aí já passou de Integral.” (Gravação em áudio do 5º encontro, 18/06/2018). Então o aluno A argumenta:

Não!! Pois é, mas ai a gente pode pensar de integral pra usar. Aí tipo, o volume, a gente descobre o volume, aí tem a constante, a constante do material, e depois tem... Vai ser o peso dele, descobrir o peso. A tensão vai ser igual ao peso!!! (Gravação em áudio do 5º encontro, 18/06/2018)

Os alunos começam a se envolverem também na fase da Resolução da situação-problema e através de algumas modelações encontram o volume máximo que a garra do Guindaste poderia suportar. Para o aluno C a questão já estava concluída, mas em seguida o aluno A comenta em realizar a verificação da tensão que o cabo de aço que sustenta a pinça poderia suportar com aquele volume máximo. Nesta situação, os conhecimentos físicos de Força, Peso, Densidade e a relação entre eles serão de importância para sua resolução.

Os alunos então iniciaram uma pesquisa para encontrarem informações sobre a tração máxima que os cabos poderiam suportar, pois sabiam que a tração do cabo que sustenta a pinça tinha que suportar o peso da pinça juntamente com o peso da peça que iria levantar. Pesquisaram o peso de uma pinça específica e a densidade de um material que a pinça iria pegar. Pelos conhecimentos físicos, a massa é o produto da densidade pelo volume, sendo que a densidade foi dada e o volume foi encontrado pelo cálculo integral. Desta forma, os alunos conseguiram calcular a tração máxima suportada pelo cabo que sustenta a pinça.

Nesta fase foi possível verificar a fase de Interpretação de resultados e validação da questão proposta pelo grupo, pois os alunos se empenharam em fazer todas as verificações antes de entregarem o trabalho escrito e apresentarem os resultados de sua pesquisa aos demais colegas da sala.

Os cálculos matemáticos não foram apresentados neste artigo, pois o objetivo principal foi compreender a importância de se trabalhar com os alunos a Modelagem Matemática para incentivar os alunos a terem uma maior autonomia na pesquisa e nos estudos da matemática. A partir do momento que o aluno se sente motivado a buscar o problema para solucionar e ser capaz de relacionar os conhecimentos matemáticos para resolver as questões, eles se sentem desafiados a realizarem todas as pesquisas necessárias para encontrarem uma solução. Almeida, Silva e Vertuan declaram que:

A questão motivacional e as relações entre matemática e realidade mediadas pela Modelagem Matemática parecem então estar interligadas de modo que, por um lado, atribuir sentido e construir significados em Matemática demandam situações de ensino e aprendizagem que induzam relações entre a Matemática e a vida dos alunos fora da escola; por outro lado, as atividades de Modelagem Matemática podem favorecer a aproximação da matemática escolar com problemas extraescolares vivenciados pelos alunos. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2013, p. 31).

O grupo de alunos apresentou seu trabalho aos demais colegas no dia 26 e junho de 2018 e pode-se constatar que todos os componentes do grupo participaram e realmente se envolveram nas discussões dos problemas, desde sua criação até concretização da solução da questão contextualizada.

## 5 CONCLUSÃO

Neste artigo, buscou-se compreender a contribuição na aprendizagem dos alunos ao se utilizar a Modelagem Matemática em atividades de Cálculo Integral. A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2018 em uma turma de Engenharia Elétrica no Instituto Federal do Maranhão – Campus Imperatriz. Analisou-se o desenvolvimento das atividades com um dos grupos formados na turma em estudo e foi possível constatar a motivação gerada nos alunos durante a realização das atividades.

Este trabalho apresentou relatos dos alunos que se dispuseram a construir uma questão que estavam interessados em resolver dentro da disciplina de Física, pois revelaram que tanto o Cálculo Integral quanto a Física eram de grande importância para seus estudos. Constatou-se que em todos os momentos estavam motivados a continuarem a serem criativos na construção da questão e na sua resolução envolvendo os aspectos pensados inicialmente. Foram capazes de realizarem as modelações necessárias na construção das questões e em sua resolução.

Enquanto muitos alunos não se sentem estimulados a participarem de atividades envolvendo o Cálculo Integral, a utilização da Modelagem Matemática, neste caso, ajudou os discentes a interagirem entre si. Até mesmo aqueles alunos que no decorrer das aulas tiveram certa dificuldade nos estudos de Cálculo Integral, durante as atividades participaram de forma mais intensa, pois houve significativa colaboração entre os membros do grupo.

Desta forma, é importante compreender que Modelagem Matemática tem sido alvo de estudos e de pesquisas desde a década de 1970 em nosso país e muitos teóricos tem deixado valiosas contribuições para a educação brasileira. Em trabalhos recentes tem-se evidenciados diferentes concepções de trabalhos em Modelagem Matemática, mas neste artigo se dedicou naquela em que é entendida como Metodologia ou estratégia de ensino, focada mais no processo de ensino e de aprendizagem do que no Modelo Matemático. Houve a valorização do caminho percorrido pelos alunos no processo de aprendizagem. Incentiva-se então a utilização da Modelagem Matemática nas atividades de Cálculo Integral, pois se verificou nesta pesquisa pontos positivos em sua utilização.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Werle de; SILVA, Karina Pessoa da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. 1ª Ed. – São Paulo: Contexto, 2013.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. Ed., São Paulo: Contexto, 2011.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: REUNIÃO ANUALDA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001. Disponível em <[http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes\\_modelagem/modulo\\_I/modelagem\\_barbosa.pdf](http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf)> Acesso em 19 fev. 2018

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. Ed., 3ª reimpressão – São Paulo: Contexto, 2013.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática: Mapeamento das Ações Pedagógicas dos Educadores de Matemática**. Tese de Pós - Doutorado, USP, São Paulo - SP, 2003.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. Tese de Doutorado. Campinas, Unicamp, 1992.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3 ed. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. Porto Alegre: Penso, 2014.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

410

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

KLÜBER; T. E.; BURAK, D.. **Concepções de Modelagem Matemática: Contribuições Teóricas**. *Educ. Mat. Pesqui.*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, jan.-jun., 2008.

KLÜBER, T. E.. Um olhar sobre a Modelagem Matemática no Brasil sob algumas categorias fleckianas. In: **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis. v. 2, n.2, p.219-240, jul. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37963>> Acesso em: 19/05/2018.

PAGANI, E. M. L; ALLEVATO, N. S. G. Ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral: um mapeamento de algumas teses e dissertações produzidas no Brasil. **VIDYA**, v. 34, n. 2, p. 61-74, jul./dez., 2014 - Santa Maria, 2014.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia da pesquisa**. Tradução: Daisy Vaz de Moraes; revisão técnica: Ana Gracinda Queluz Garcia, Dirceu da Silva, Marcos Júlio. – 5 ed. – Porto Alegre: Penso, 2013.

## FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE EDGAR MORIN NAS RELAÇÕES CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Terezinha de Jesus Reis Vilas Boas<sup>a</sup>, Rubia Darivanda da Silva Costa<sup>b</sup>, Hílsson Roberto Reis Vilas Boas<sup>c</sup>

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Fundamentos Epistemológicos;  
Ensino de Ciências;  
Relações CTS.

**E-mail:**

<sup>a</sup>terezinhajesusvc@gmail.com  
<sup>b</sup>rubia.dsc@gmail.com  
<sup>c</sup>hilassonvilasboas@gmail.com

**Eixo Temático:**

O ensino e aprendizagem das ciências e matemática numa perspectiva interdisciplinar

ISSN 2527-0745

### RESUMO

Este estudo destaca de forma sucinta, a importância de se discutir os fundamentos epistemológicos de Edgar Morin no contexto das relações CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) numa compreensão do mundo, nossas ações e o meio onde vivemos, pois o referido autor defende a teoria de um pensamento planetário, em que as ações humanas, não podem ser formuladas independentes de seu contexto, visto que tais ações estão interligadas de forma global. Discussão que consideramos relevantes no ensino de ciências numa abordagem CTS, que dentre os objetivos busca desenvolver a capacidade de decisão por partes dos estudantes, como partícipes de uma sociedade em busca de uma visão crítica e comprometida. O presente estudo é uma revisão da literatura no que se refere ao conceito de epistemologia e seus fundamentos na visão de Morin e as relações CTS no ensino de Ciências. Busca-se organizar um raciocínio teórico por meio das contribuições deste autor para temática proposta, ampliando as discussões que desafiam os rumos do conhecimento científico, tecnológico e social nos contextos do ensino, despertando possibilidades de aproximar cada vez mais o assunto da escola, que convive com dilemas éticos e sociais que precisam ser superados para a democratização do conhecimento no viés da práxis.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo enfoca aspectos da epistemologia de Edgar Morin e as relações CTS no ensino de Ciências, a influência de seus preceitos na discussão dessa temática numa visão interdisciplinar, dialogada e sistêmica por meio da teoria da complexidade. Para um aprofundamento teórico, utilizamos procedimentos de leitura de algumas produções de Morin, todavia, buscamos também, fundamentações de outros autores que delineiam o assunto em voga.

Inicialmente o artigo apresenta as considerações sobre a epistemologia e suas implicações no ensino de Ciências. O detalhamento do conceito etimológico oriundos na cultura grega: *Episteme* compreendido como ciência ou conhecimento e *logos* discurso. Numa



perspectiva histórica é mais profundo, porque busca suas origens na filosofia em suas tradições mais antigas. Poderia se dizer que o *Logos* é a possibilidade que tem o humano de dizer-se humano, é aquilo que funda o ser como linguagem (SANTOS; GHEDIN, 2017, p.19). Argumenta-se sobre algumas críticas sobre a construção conceitual sobre epistemologia e, também algumas implicações desse conceito no ensino de ciências a partir de assuntos diversos como: a relação com a ciência, tecnologia e sociedade.

Em seguida, discorreremos sobre a complexidade postulada em Morin e o ensino de Ciência, tecnologia e sociedade, considerando a teoria da complexidade uma proposta de reflexão baseada na interação com o meio.

As relações CTS e o ensino de ciências numa perspectiva histórica, também se faz presente neste artigo, e se torna a busca por uma compreensão conceitual sobre a complexidade que envolve esse tripé ao pensar as novas formas dos processos de ensino de ciências no âmbito escolar. As considerações finais engendram a relação existente entre a realidade e complexidade na educação e o ensino de ciências por meio de fundamentos epistemológicos de Edgar Morin que busca superar a fragmentação desse assunto, numa possível integração de saberes que precisam ser repensados.

## 2 METODOLOGIA

O presente estudo é uma revisão da literatura no que se refere ao conceito de epistemologia e seus fundamentos na visão de Morin e as relações CTS no ensino de Ciências. Busca-se organizar um raciocínio teórico por meio das contribuições deste autor para temática proposta, ampliando as discussões que desafiam os rumos do conhecimento científico, tecnológico e social nos contextos do ensino, despertando possibilidades de aproximar cada vez mais o assunto da escola, que convive com dilemas éticos e sociais que precisam ser superados para a democratização do conhecimento no viés da práxis. A pesquisa traz uma abordagem qualitativa e como meio estudos bibliográficos, tem como característica ser um estudo desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, teses e dissertações. Segundo (Vergara, 2005) fornece instrumentos para qualquer outro tipo de pesquisa. Pode ser realizada com fontes primárias, ou secundárias (Vergara, 2005). Neste sentido o artigo faz referência:

- As considerações sobre a epistemologia e suas implicações no ensino de Ciências;
- O detalhamento do conceito etimológico oriundos na cultura grega: *Episteme* compreendido como ciência ou conhecimento e *logos* discurso.

- Argumenta-se sobre algumas críticas sobre a construção conceitual sobre epistemologia e, também algumas implicações desse conceito no ensino de ciências a partir de assuntos diversos como: a relação com a ciência, tecnologia e sociedade;
- Discorre sobre a complexidade postulada em Morin e o ensino de Ciência, tecnologia e sociedade, considerando a teoria da complexidade uma proposta de reflexão baseada na interação com o meio.
- As relações CTS e o ensino de ciências numa perspectiva histórica.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Conceito sobre epistemologia e o ensino de ciências

O conceito de Epistemologia surge em meados do século XX. Etimologicamente deriva de dois conceitos trazidos pela cultura grega: *episteme*, que pode ser entendido, como ciência ou conhecimento e *logos* que numa tradução simples pode ser entendida como discurso. No sentido histórico, porém, é mais profundo, pois remonta às origens da filosofia em suas tradições mais antigas. (SANTOS; GHEDIN, 2017, p.19).

A epistemologia entendida como filosofia da ciência, surge no século XIX quando se tornou clara [...] a irreversibilidade do progresso científico sendo, portanto, solidária de uma concepção global da atividade científica” (CARRILHO, 1991, p.12). Nesta concepção, o autor não faz distinção dos termos, tendo ambos, o mesmo significado.

Após muitas leituras foi possível distinguir a importância entre: Filosofia e Ciência como conhecimentos afins, base importante para ampliar-nos a compreensão da verdade sobre os muitos fenômenos que estudamos e a existência destes no percurso científico, por isso a inter-relação entre esses dois importantes campos do conhecimento, validam um passo importante para o alcance da alfabetização científica.

Buscando dialogar com Morin sobre a interlocução sobre filosofia e ciência, este define filosofia e ciência partindo de dois polos opostos do pensamento: de lado “a reflexão e a especulação para a filosofia; a observação e a experiência para a ciência”. Partindo desses pressupostos do autor mencionado acima, concordamos com SANTOS; GHEDIN (2017) quando afirmam que “para esse autor, [...] não há fronteira “natural” entre ambas, pois as características dominantes em uma, são dominadas na outra. Segundo ele, mesmo depois que filosofia e ciência foram separadas, a comunicação entre ambas ainda permaneceu. “Sempre houve reflexão filosófica sobre a ciência, [...]; sempre houve entre os filósofos o desejo de que a filosofia se torne saber do saber científico, a sua consciência de si”. Partindo desses

pressupostos, percebe-se que ciência e filosofia, embora separadas, permanecem ligadas. Levando-nos a crer que a diferença consiste na *forma de conceber o conhecimento*. A primeira está centrada na busca da verdade para explicação de um fenômeno, enquanto a segunda usa o conhecimento como meio e não como fim, é um processo de reflexão sobre o nosso próprio existir no mundo e sobre o próprio processo de conhecimento. (SANTOS; GHEDIN 2017, p.19).

Outros autores se posicionam sobre a referida questão a partir muitas concepções teóricas. Como exemplo, Santos (2003) ao fazer uma busca partir da visão de alguns teóricos e estudos metalinguísticos para compor o conceito de epistemologia.

No dicionário Aurélio (2010, p. 817) encontramos a definição de epistemologia:

Epistemologia [do grego epísteme, 'ciência'; 'conhecimento', [...] e logos] Conjunto de conhecimentos que têm por objeto o conhecimento científico visando a condicionamentos (sejam eles técnicos, históricos, ou sociais, sejam lógicos, matemáticos, ou linguísticos), sistematizar as suas relações, esclarecer os seus vínculos, e avaliar o resultado de suas aplicações.

A partir de alguns esclarecimentos teóricos sobre epistemologia de base conceitual é imperioso, que busque um posicionamento de maneira mais abrangente e interligado com outros saberes, para que se rompa a determinados conceitos fragmentados sem quaisquer sistematizações com a relação desta teoria com outros conhecimentos de igual importância para o ensino de ciências no contexto atual.

Ao discutirmos sobre epistemologia, percebe-se que é um assunto complexo. E compreender tais conceitos, numa abordagem que credencie o pesquisador a tomar um posicionamento, requer muitas leituras sobre o assunto e suas abrangências, principalmente, relativa à Filosofia e história da ciência. Estas evidenciam um entendimento de que está diretamente ligada nas dimensões dos diversos saberes, que vão desde as relações com a Ciência e seus pressupostos históricos. Bem como sua importância voltada para a natureza do conhecimento científico em constante evolução.

Para Morin (2003) a ciência está sempre em movimento, e seu fundamento está sempre impulsionada por uma força motriz de transformação e fecunda no progresso científico, o que trouxe muitas realizações para a humanidade, mas que se apresenta insuficiente em algumas áreas para atender as necessidades da sociedade atual.

Repensar o ensino de ciências a partir de uma visão epistemológica, pressupõe a reformulação do pensamento, conforme Edgar Morin enfatiza na educação, numa perspectiva

de quebra de determinados conceitos sobre a ciência que não faz sentido na vida do educando, nem ajuda a construir a contextualidade social, histórica e científica do século XXI.

### ***3.2 A complexidade no ensino de ciência, tecnologia e sociedade (cts) e a teoria da complexidade de Edgar Morin.***

Pensar a partir da complexidade de Edgar Morin é permitir uma reflexão de sujeitos em transformação ao se construir cientificamente no decorrer da vida. Partindo do pressuposto do pensamento pelo viés da complexidade, vista como a possibilidade de ampliar nossa concepção sobre o mundo e a vida, o que nos submete vencer os desafios sobre a fragmentação dos saberes científicos, tecnológicos e sociais, cujos conceitos se encontram distante da prática. Nesse sentido, a Teoria da Complexidade ou pensamento complexo, evidenciado inicialmente, tem suas bases às questões discutidas e desenvolvidas por Edgar Morin, uma vez que este estudo se desdobra para romper conforme afirmam Salles; Matos (2016) com o pensamento simplificador e fragmentado que marca a educação clássica já há muito tempo. Na compreensão de educação clássica, as autoras referem-se que:

É aquela realizada no âmbito escolar, que aceita sem questionar o isolamento dos conteúdos nas disciplinas, a memorização como possibilidade didática e a reprodução do conhecimento sem a reflexão profunda sobre seus problemas como a desigualdade social, a pobreza, as dimensões éticas e morais, além da valorização da competição pelos melhores alunos expressa por notas.

Diante disto, o pensamento de Morin (1998) esclarece a pertinência da complexidade na reconstrução do conhecimento ao articular os saberes disciplinares, para uma compreensão do todo. O que se torna necessário levar em consideração tudo o que envolve o ser humano no seu processo de aprendizagem (a subjetividade, a objetividade e os conceitos firmados sobre a interdisciplinaridade, por exemplo), uma vez que, o ensino de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) é permeado de complexidade em sua compreensão. Como citado por Bazzo (2014) [...] as lacunas que a fragmentação do saber apresenta, não oferecendo uma abordagem de ligação entre áreas, limitando e até mesmo dificultando a aprendizagem dos envolvidos com o processo de ensino. O atual cenário de desenvolvimento aponta para um contexto apenas econômico, premissa recorrente no pensamento das grandes potências mundiais. Deixando de lado os seres humanos, o meio ambiente e um futuro digno para a humanidade. Em consonância com o pensamento complexo de Morin e Bazzo (2014) fortalecem a reflexão do tripé CTS e suas contradições:

É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar desta constatação, não podemos confiar excessivamente

nelas, tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigoso porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer de que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas. (BAZZO, 2014, p. 129)

Pensar a complexidade como uma possibilidade de inter-relação de saberes, pressupõe a necessidade de pensar sobre o ensino de ciência, tecnologia e sociedade, por exemplo, numa abordagem mais ampla que leve a formação de cidadãos mais comprometidos e entendedores de seu papel como partícipes de uma sociedade em evolução, que necessita uma cidadania planetária, com qualidade de vida, e sustentabilidade com consciência. Tais atitudes emergem a partir de discussões, da sociedade, temas transversais destacados nos PCNs como importantes para fazer parte dos currículos de ensino, reconhecendo que a escola é um lugar que potencializa a formação de uma sociedade mais humana, comprometida e entendedora da complexidade que permeia nossas ações. Conforme Edgar Morin destaca, a importância da ciência, tecnologia e sociedade como possibilidades de desenvolvimento humano e o suprimento de suas necessidades. Esse tripé deve ser articulado de maneira que traga mais soluções do que problema. Nesse sentido, a complexidade defendida por Morin, nos faz reconhecer o que pontuam Salles; Matos (2016) ao afirmarem que, ainda precisamos avançar na integração dos saberes, das áreas de conhecimento e entre o verdadeiro papel da Ciência e tecnologia nessa unificação com a sociedade. Mudanças ocorridas em nosso planeta demonstram cada vez mais a urgência de se repensar a Ciência e suas formas de ensino, com a preocupação de formar cidadãos pensantes, por meio de um conhecimento que influencia o meio ambiente. A relação Ciência, tecnologia e sociedade devem ser repensadas levando em consideração a complexidade, pois se faz necessário aprofundamento em pesquisas no viés da complexidade de Edgar Morin, para a obtenção de um novo olhar sobre o fazer científico e por consequência o alcance da educação científica.

### **3.3 As relações CTS e o ensino de ciências numa perspectiva histórica**

Pensar no estudo do ensino de ciências numa abordagem CTS, numa visão histórica, nos faz refletir sobre o tempo em que esses conceitos socio científicos se manifestam. Desde os anos de 1970 surgem como alicerce para construção dos currículos escolares, em particular os da área de ciências em muitos países, com ênfase interdisciplinar a uma alfabetização que proporcionasse a ligação entre ciência e tecnologia. Interligando outros campos de investigação em filosofia e sociologia da ciência. De acordo com Bazzo, 2014, p. 93, essa interdisciplinaridade compreende “[...] a estudos com preocupações pontuais com a ciência e

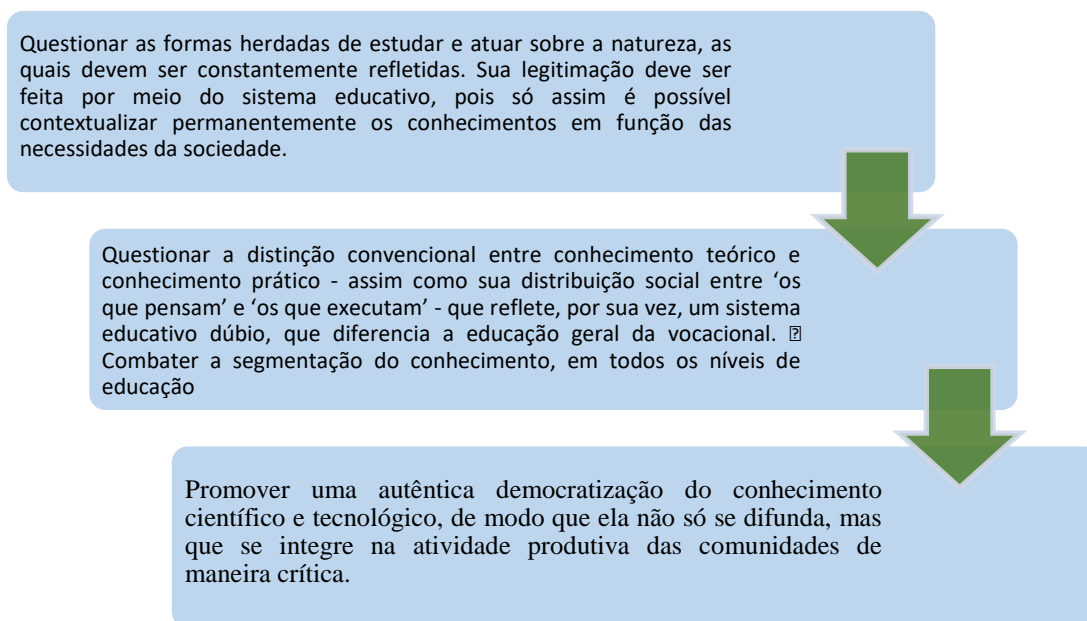
a tecnologia, tendo em vista suas relações, consequências e respostas sociais”. Busca ressaltar ainda a importância social da ciência e da tecnologia, evidenciando um olhar crítico e reflexivo sobre o contexto científico-tecnológico e a sociedade. Tendo abrangência com outras disciplinas das ciências sociais e humanidades, entre elas a filosofia, história da ciência e economia. Pinheiro et al.(2007).

Diante disso surge a necessidade de uma nova forma de conceber a ciência e a tecnologia como o despertar para a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido por Pinheiro et al (2007) como produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos. Seu contexto histórico deve ser analisado e considerado como uma realidade cultural, que contribui de forma decisiva para mudanças sociais, cujas manifestações se expressam na relação do homem consigo mesmo e com os outros. Proporcionando o acesso destes aos diferentes e singulares campos da ciência, sobretudo a igualdade, permitindo a participação direta de todos, e não somente de especialistas ou autoridades públicas. Ainda é muito distante o acesso à informação e discussão para o alcance desse tipo de compreensão da ciência bem como da sua relação com a tecnologia e a sociedade. Partindo dos métodos científicos e de sua trajetória histórica, a sociedade necessita se inserir nos contextos desses saberes, como exemplo a *tecnociência*, que permitem a resolução de conflitos que envolvem o interesse da sociedade, podendo contribuir ao desafio de viver em uma sociedade voltada para a democracia Pinheiro et al. (2007).

Na preocupação com o social, Santos (2003) propõe um novo paradigma, conhecido como paradigma de um conhecimento prudente para uma vida decente. Diante dos problemas sociais em que vivemos, necessita-se de um conhecimento prudente e emancipatório. Refletir sobre esse novo olhar em relação à ciência torna-se uma necessidade no campo do ensino e da pesquisa.

Em leituras feitas sobre a dimensão dos estudos voltados para o social no enfoque CTS, constatou-se que tem sido aquele para o campo educacional. No campo de investigação quando se trata sobre tema CTS no contexto educativo, percebe-se a necessidade de renovação no contexto da estrutura curricular dos conteúdos e áreas afins, para que a ciência e tecnologia estejam sob diferentes concepções, principalmente, vinculadas ao contexto social para que se consiga interligar o conhecimento às ações produzidas pela sociedade e suas consequências. Porém incluir o assunto CTS no contexto educacional é importante que alguns objetivos sejam seguidos de acordo com Medina e Sanmartín (1990):

**Figura 1- Objetivos educacionais para o alcance da CTS.**



**Fonte:** Elaboração da autora (2018)

Buscar incluir o assunto CTS, nos meandros educacionais perpassam ações e quebra de alguns paradigmas, que têm se tornado recorrente no contexto do ensino, que pouco acrescenta nas necessidades sociais, uma vez que o conhecimento só se legitima quando consegue fazer sentido e responde às necessidades humanas. Para a socialização do contexto CTS faz-se necessário uma atitude problematizadora dos conhecimentos, na busca de um pensamento crítico e integralizado, principalmente, prático sobre essas questões.

Abordar tais conhecimentos de forma complexa segundo Morin, Ciurana, Motta (2003 p.100) requerem uma organização das informações e da dispersão dos conhecimentos sobre os diferentes enfoques, principalmente, sobre questões voltadas para própria sobrevivência humana, ao afirmar que é necessário “compreender e sustentar as finalidades terrestres [...] buscando fortalecer as atitudes e aptidões dos homens para a sobrevivência da espécie humana e para o prosseguimento da hominização”.

Buscar compreender a complexidade que envolve o conhecimento sobre a importância das relações entre ciência-tecnologia-sociedade contribui para a tomada de decisões dos cidadãos. Pois as mudanças ocorridas em nosso planeta, evidenciam a urgência de um novo pensar sobre a Ciência e os procedimentos de ensino desta Ciência. Emergindo uma nova visão no lidar com os diferentes e imbricados rumos do ensino de ciências para o alcance de uma era planetária defendida por Morin.

#### **4 CONCLUSÃO**

Ao apresentar alguns fundamentos de Edgar Morin e as relações CTS no ensino de ciências nos levou a repensar o quanto distante está o conhecimento no contexto da práxis. Pudemos verificar que os pressupostos do enfoque CTS, vão de encontro com vários pontos propostos pela legislação educacional brasileira como a LDB. Norteadora de um currículo como uma organização conceitual e com uma preocupação em temas sociais, procurando desenvolver atitudes que favoreçam o julgamento, mediante o estudo da ciência voltado aos interesses sociais, buscando a compreensão das implicações sociais dos conhecimentos científico e tecnológico, ao tratar dessa transversalidade entra em sintonia com o enfoque CTS. No contexto da interdisciplinar destacada na LDB o enfoque CTS está presente, destacando a quebra de fronteiras rígidas e excludentes entre os saberes. Edgar Morin enfatiza um ensino mais reflexivo, contextualizado e planetário que, persegue também os objetivos de formar cidadãos críticos, capaz de interagir com a sociedade. Vimos a importância que a Epistemologia e a Filosofia da Ciência têm como alicerces da produção do conhecimento científico.

Desta forma, nossas considerações finais não nos remeteram a uma conclusão, mas a um processo de um novo olhar, de uma nova caminhada no percurso do ensino de ciências e da pesquisa. Ao buscar reflexões e análises para uma atitude mais integradora em relação ao ensino de ciências e sua complexidade, concretizando um conhecimento mais significativo no fazer ciência e as relações CTS na perspectiva da educação científica.

## REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 4 ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 1999.

CARRILHO, Manuel Maria. **Epistemologia: posições e críticas**. Lisboa: Fundação ClousteGulbenkian, 1991, 402 p.

CIURARA, E; MOTTA, R; MORIN Edgar. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método da Aprendizagem no erro e na incerteza humana**. São Paulo: Cortez; Brasília, Df:Unesco, 2003.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. Porto, Afrontamento: 2003. p. 18.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 5 ed. Curitiba: Positivo, 2010, 2272 p



MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. **El programa Tecnología, Ciência, Natureza y Sociedad**. In. *Ciência, Tecnología y Sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos, 1990. p. 114-121

MORIN, Edgar. **A Via para o futuro da humanidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

\_\_\_\_\_. **Ciência com Consciência**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Berhand, 1998.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

\_\_\_\_\_. **O método 3: conhecimento do conhecimento**. Tradução de Juremir Machado da Silva. 4 ed. Porto Alegre: Sulina, 2008.

PINHEIRO, Aparecida Maciel; CASTILHO, Rosemari Monteiro; BAZZO, Walter Antônio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do Enfoque Cts para o contexto do Ensino Médio** Rev. Ciência & Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SALLES, Virgínia Ostroski; MATOS, Eloiza Aparecida Silva Ávila **A teoria da complexidade de Edgar Morin e o Ensino de Ciência e Tecnologia- Ensino de Ciência e Tecnologia** – UTFPR – Ponta Grossa Ponta Grossa – Paraná: 2016.

SANTOS, Sílvia Lima dos; GHEDIN, E. **O Conceito de Epistemologia e suas implicações ao ensino de ciências**. In *O ensino de Ciências e suas epistemologias*. Boa Vista: Editora da UFRR, 2017.

VERGARA S. C. **Métodos de pesquisa em administração e formação**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

## CAÇA AO TESOIRO COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO DO CONTEÚDO DE TABELA PERIÓDICA E FUNÇÃO AFIM

Cássia Patrícia Muniz de Almeida<sup>a</sup>, Iracilma da Silva Sampaio<sup>b</sup>, Josimara Cristina de Carvalho Oliveira<sup>c</sup>, Nivana Estevão dos Santos Braga<sup>d</sup>

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 06/08/2018

**Aceito:** 30/08/2018

**Palavras chave:**

Palavra 1; Interdisciplinaridade

Palavra 2; Lúdico

Palavra 3; Ensino de Química

**E-mail:**

a cassia.patricia@hotmail.com

b iracilmasampaio@hotmail.com

c josi903@yahoo.com.br

d ne.braga123@hotmail.com

**Eixo Temático:**

Alternativas inovadoras para o Ensino de Ciências e Matemática

**ISSN 2527-0745**

### RESUMO

O contexto educacional atual requer um aluno motivado a buscar seu conhecimento de modo colaborativo com o professor e não simplesmente aceitar o que lhe é apresentado como pronto e acabado em uma atitude passiva. Partindo desse princípio, esse trabalho apresenta um recurso que serviu de motivação ao ato de aprender, pois interligou os conhecimentos de química e matemática em um processo lúdico que promoveu a interação entre os sujeitos da aprendizagem e os conteúdos. Tratou de uma pesquisa participante de caráter qualitativo e de cunho descritivo foi idealizada em uma perspectiva interdisciplinar entre química e matemática associando o conteúdo da tabela periódica, função afim e raciocínio lógico, com 60 estudantes do 1º ano do Ensino Médio, entre abril e junho de 2018. O objetivo geral foi analisar a contribuição do jogo “Caça ao Tesouro” como ferramenta motivadora da aprendizagem na aquisição de conceitos relativos a tabela periódica, função afim e desenvolvimento do raciocínio lógico. O caça ao tesouro foi organizado de modo que os estudantes precisaram decodificar os enigmas presentes nas pistas com base nos conhecimentos adquiridos nos conteúdos das duas disciplinas. Os resultados mostraram-se satisfatórios, pois de acordo com as respostas, a metodologia empregada serviu de catalizador no processo de aprendizagem, pois, o aluno esteve ativo na construção do seu conhecimento.

### 1 INTRODUÇÃO

Ao estudarmos a história da educação brasileira, percebe-se que o método tradicional esteve presente desde a implantação da educação no Brasil com ênfase na educação tecnicista. Como característica marcante desse modelo educacional, o aluno não é estimulado a desenvolver nem colocar em prática suas ideias nem a trabalhar seu senso crítico. Em seu processo evolutivo, gradativamente a sociedade tem passado por mudanças significativas que afetam seu modo de ver o mundo, de pensar e agir.

Com isso, o insucesso da aprendizagem escolar deixa de ser visto apenas como responsabilidade do aluno e passa ser responsabilidade de todos envolvidos nesse processo educacional: pais, aluno e escola. Nesse contexto social, ensinar, bem mais que antes, tem se

tornado um desafio constante aos docentes, pois deixou de ser um ato de transmissão para ser visto como um ato de envolvimento e compromisso.

Segundo Cunha (2012), ensinar de modo a despertar o interesse do aluno é um desafio a ser encarado e transposto pelo docente. Sabe-se, no entanto, que o processo educacional é complexo, e se desvincular do tradicionalismo inserido na educação não é tão simples. Mizumaki (1986) sustenta em sua fala, que o ensino ainda possui abordagem onde predominam aulas expositivas e a relação professor-aluno é marcada pela verticalização onde o professor tem o domínio do saber.

O ensino abstrato, muitas vezes leva o aluno ao desinteresse. Logo, se o professor continua com a mesma prática pode vir a deparar-se com alto índice de repetência causada pela falta de apropriação do conhecimento por parte do aluno. Ensinar é um ato de amor e coragem segundo Freire (2002). Esse amor e coragem que devem estar presentes desde o planejamento do professor até a execução de prática pedagógica.

Godoi *et al* (2010) afirma que novas estratégias estão surgindo na busca de tornar as aulas mais interessante e atrativas. Por estratégias consideramos qualquer recurso que o professor faça uso e que venha contribuir no processo de ensino e aprendizagem do aluno independente da abordagem adotada pelo professor (MIZUKAMI, 1986).

A escola vem sendo desafiada a trabalhar diversas formas de ensinar que realmente leve o aluno a aprender, ou seja, que a aprendizagem desse aluno o tire de sua zona de conforto do conhecimento e desperte nele competências que o leve a perceber a aplicabilidade do conhecimento científico em seu cotidiano. Além disso, o aluno deve perceber que os conteúdos escolares não estão dissociados entre si, e sim interligados por conhecimentos comuns que muitas vezes não são apresentados pelo professor e nem percebidos pelos alunos, em outras palavras, a interdisciplinaridade ainda não é uma constante nas salas de aulas brasileiras. (VEIGA, QUENENHEM e CARGNIN, 2012).

Para que a interdisciplinaridade esteja presente no cotidiano da escola, o professor precisa sentir-se seguro para trabalhar “fora da caixa”. Essa segurança virá do total conhecimento do conteúdo e da disposição em trabalhar conjuntamente com outros discentes, buscando formas alternativas que leve o aluno a compreensão das informações contidas nos livros didáticos e com isso, possam direcionar esses conhecimentos de modo a perceber, compreender e resolver situações problemas com base em conceitos científicos.

O posicionamento da gestão escolar frente o desenvolvimento da prática docente compartilhada pode fazer a diferença quanto ao sucesso ou não da aprendizagem do aluno. Segundo Lück (2009) cabe a gestão escolar compreender a necessidade da mudança de

postura docente e com isso, buscar articular ou apoiar ações pedagógicas que objetivem dinamizar e atribuir mais qualidade ao ensino e resultados significativos na aprendizagem.

O lúdico sempre esteve presente no processo de ensino e aprendizagem na educação infantil, no entanto, com o avançar das séries essa metodologia de ensino foi ficando cada vez mais escassa em sala de aula, principalmente nas áreas de ensino pertencentes as chamadas linhas duras como matemática e química. Gradativamente a visão dos professores dessas áreas vêm mudando e as formas alternativas estão mais habituais como uma metodologia motivadora no processo educacional.

Para ampliar o conhecimento dos alunos para que tenha um ensino de qualidade, bem como atrair a atenção dos tais para o objeto de estudo é conveniente que se invista em metodologias que envolvam os estudantes, formando-se cidadãos com visão crítica e que os levem a construção do conhecimento em todos os seus aspectos (SILVA, Ester; SILVA, Eliana; SILVA Ellen, 2017. p 02).

Antes de alcançar o sucesso no ensino, o professor deve obter atenção de seu aluno. Nesse contexto, o uso de jogos, como atividade lúdica, tem se apresentado nas séries finais da educação básica com mais frequência e vem mostrando resultados positivos na aproximação aluno-professor-conhecimento. No ambiente escolar, o jogo entre outras funções, deve ser percebido como um suporte para o desenvolvimento de uma atividade e/ou alcançar um objetivo, nesse caso, para que o aluno se aproprie de conceitos científicos relacionados aos conteúdos de tabela periódica, função afim e raciocínio lógico.

Por jogo, assumimos a definição de Soares (2013. p.49) “jogo é qualquer atividade lúdica que tenha as regras explícitas e que sejam amplamente aceitas pela sociedade.” Segundo Kishimoto (1996), ao se trabalhar o jogo, o professor deve buscar equilibrar a função lúdica e a função educativa, ou seja, o jogo deve ir além da diversão, deve garantir que o aluno aprenda.

Para Vigotski (2008) a brincadeira leva a criança a ficar sempre acima da média em relação ao seu comportamento do dia a dia dando um salto acima de seu comportamento habitual. O jogo apresenta de forma intrínseca as normas sociais levando a aluno perceber-se um ser social sujeito a normas de condutas e convenções sociais.

Levando esse pensamento em consideração, surgiu a proposta dessa pesquisa que por meio de um jogo, abordou de modo interdisciplinar conteúdo das disciplinas de química e matemática como forma de motivar os alunos do 1º ano do Ensino Médio nos estudos da tabela periódica, função afim e raciocínio lógico.

Para o desenvolvimento da pesquisa, trabalhou-se com a seguinte questão problema: de que maneira o jogo pode contribuir no processo de assimilação dos conteúdos de tabela periódica, função afim e raciocínio lógico aos alunos do primeiro ano do Ensino Médio da Escola de Tempo Integral José de Alencar no município de Rorainópolis /Roraima?

A pesquisa teve como objetivo geral analisar a contribuição do jogo “Caça ao Tesouro” como ferramenta motivadora da aprendizagem na assimilação dos conteúdos relativos a tabela periódica, função afim e desenvolvimento do raciocínio lógico aos alunos da Escola de Tempo Integral José de Alencar no município de Rorainópolis – RR.

Mudar a estrutura de um planejamento com foco na aprendizagem dos alunos manifesta-se nesse contexto, como um ato não somente de coragem, mas de afeto pelo ato de ensinar e um desafio a ser superado.

## **2 METODOLOGIA**

A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de abril e julho de 2018 nas turmas de 1º ano do Ensino Médio de uma escola da Rede Estadual de Ensino de Roraima localizada na sede do município de Rorainópolis ao sul do estado de Roraima. A escola é de tempo integral e atende alunos do Ensino Regular. A pesquisa envolveu a população de 250 alunos com idade entre 14 e 15 anos, sendo que a amostra contou com 60 alunos.

Tratou-se de uma pesquisa participante em relação aos procedimentos, que segundo Thiollent (2011), esse tipo de pesquisa possui caráter participativo pela interação existente entre pesquisadores e o alvo da pesquisa.

Quanto à abordagem do problema, foi uma pesquisa qualitativa, pois visou verificar como o problema se manifesta nas interações sociais cotidianas centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das interações sociais (LAKATOS e MARCONI, 2003).

Quanto aos objetivos foi uma pesquisa descritiva, onde foram descritos fenômenos, características e etapas da amostra por meio de técnicas de coletas de dados padronizadas como questionários e observação (PRODANOV e FREITAS, 2013).

### ***2.1 Descrição da dinâmica envolvendo o jogo Caça ao Tesouro***

A pesquisa foi organizada em quatro momentos por professores e alunos: motivação; informação; execução; avaliação dos dados.

A fase de motivação ocorreu logo no início do segundo bimestre de 2018. Nessa fase todos os alunos das turmas de 1º ano da escola, alvo da pesquisa, foram informados pelos pesquisadores/professores de química e matemática, que ao final do bimestre, haveria uma

dinâmica diferente no processo de avaliação da assimilação dos conhecimentos científicos dessas disciplinas. Portanto, o bimestre se encerraria com uma gincana de caça ao tesouro envolvendo os conteúdos trabalhados nesse período.

Ainda nessa fase os alunos foram informados das regras do jogo. Os professores foram desenvolvendo os conteúdos relacionando os conhecimentos que se interligavam nessas duas disciplinas. Além dessa associação entre os conteúdos, os alunos eram constantemente direcionados às pesquisas e realização de trabalho em grupo. Havendo sempre o reforço das regras onde uma das principais era que: durante a realização do jogo os componentes da equipe só contariam com o seu domínio do conteúdo para resolverem os enigmas, pois não haveria pesquisa no processo de resolução.

O reforço constante das regras serviu de incentivo para que as turmas se organizassem em pequenos grupos de estudos, com a utilização de 10 aulas de 50 minutos cada uma para o conteúdo de tabela periódica na disciplina de química e, de outras 10 aulas na disciplina de matemática. Essa fase consistiu em sistematizar os conteúdos e manter a motivação dos alunos. Essa etapa contou com estratégias de ensino como aulas expositivas, dialogadas, pesquisas, socialização das pesquisas e aplicação do jogo “Bingo Atômico” disponível na Ludoteca de Química para o Ensino Médio no site: [http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/public/site/ludoteca/online/Textos Diagramados/1º Ano/1º Bimestre/Bingo Atômico.pdf](http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/public/site/ludoteca/online/Textos_Diagramados/1º_Ano/1º_Bimestre/Bingo_Atômico.pdf).

A fase de execução foi o dia da realização do jogo, onde toda a escola, durante o turno vespertino se concentrou somente para a realização dessa atividade. O jogo intitulado “Caça ao Conhecimento” foi idealizado para ser jogado em equipe de até seis componentes podendo chegar ao total de 60 participantes. As equipes foram identificadas por cores possuindo cada cor um conjunto de dez enigmas para serem decifrados um a um. Cada equipe contava com seis integrantes sendo que três foram indicadas pela turma e três foram selecionados por sorteio.

As provas foram formuladas de modo que, o aluno fizesse uso de raciocínio lógico para resolver os enigmas formulados a partir dos conteúdos relativos a tabela periódica e função afim. As pistas foram espalhadas fazendo uso de todo o espaço interno e externo da escola. A primeira equipe a concluir todo o circuito de enigmas corretamente seria a campeã.

Durante a realização da prova, os alunos não poderiam fazer uso de nenhum recurso para consulta. Havendo dificuldade na resolução dos enigmas, os professores poderiam ser consultados, no entanto, a equipe perderia pontos no resultado final.

A quarta etapa contou com a avaliação do jogo como recurso motivador no processo de assimilação de conceitos científicos de química e matemática.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira fase da pesquisa, a fase de motivação, observou-se um interesse pelo processo envolvendo jogo. Essa empolgação ficou evidente tanto na aula de química como de matemática segundo o relato das pesquisadoras/professoras participantes. A competitividade é inerente ao ser humano, e nesse contexto, foi explorada para motivar o estudo. Essa fase teve a duração de apenas uma aula de 50 minutos de cada disciplina.

A segunda fase, a da informação, foi a mais longa e por isso possibilitou o registro do comportamento dos alunos. Nessa fase a empolgação era evidente na maioria entre os discentes. No entanto, a apreensão, o medo de ser escolhido e decepcionar a turma, o questionamento quanto as regras que seriam aplicadas, estavam presentes em quase todas as aulas. O que ficou evidente nessa fase, foi a interação da turma entre si e com o professor, em um processo de estudo colaborativo, fato que não foi observado no primeiro bimestre. Os alunos se mostraram mais preocupados com o desempenho dos colegas, visto que, ninguém sabia quem ia compor a equipe, logo todos precisavam saber o conteúdo.

A terceira fase foi a mais esperada pelas turmas onde observou-se que as equipes trabalharam em harmonia conseguindo desvendar todos os enigmas sem a ajuda do professor. Esse é um fato bastante positivo, pois mostra que as equipes estavam com total domínio do conteúdo e, que a estratégia de ensino com abordagem lúdica contribuiu como instrumento para a aprendizagem.

Na quarta fase, foi aplicado um questionário aos alunos para avaliar a metodologia aplicada durante todo o bimestre. O questionário contava apenas com duas perguntas: 1) o jogo contribuiu para o processo de assimilação dos conteúdos de química e matemática? 2) como você justifica a contribuição do jogo nesse processo de assimilação dos conteúdos?

Em resposta à primeira pergunta, dos 60 alunos que compunham a amostra do processo, 49 (81,6%) relataram que o jogo serviu de motivação para despertar a vontade de estudar. Dentre as respostas dos alunos, as pesquisadoras destacaram a seguinte: “o ser humano gosta de competição. E nesse jogo só se podia ganhar se soubesse o conteúdo logo, tivemos que estudar muito”.

Ainda em relação à primeira pergunta seis alunos (10%) do total relatam que o jogo não alterou sua conduta e a seguinte justificativa foi destacada pelas pesquisadoras “interesse

por estudar vem de mim mesmo e de meus objetivos”. Os cinco alunos restantes (8,4%) disseram que o jogo era irrelevante ou não se posicionaram.

Brougère (2010) afirma que a brincadeira arremete a uma aprendizagem social e nesse sentido comprovam-se as respostas da segunda pergunta. As respostas, em sua maioria concentraram duas ideias principais: interatividade aluno-aluno e aluno-professor como fator facilitador para a aprendizagem como mostra os dados tabela 1.

**Tabela 1** – Interatividade entre os sujeitos participantes da pesquisa

<b>Pergunta 2:</b> Como você justifica a contribuição do jogo nesse processo de assimilação dos conteúdos?	
85%	Interação entre os colegas nas resoluções das atividades propostas
93%	Receptividade dos professores nos momentos de dúvidas

**Fonte:** As autoras (2018)

O distanciamento entre professor e aluno no ensino tradicional é mais evidente. Isso ocorre pelo fato de que nesse modelo de ensino o professor é visto como detentor do saber e o aluno um mero aprendiz, em outras palavras, o suposto saber do professor intimida a aproximação do aluno fazendo com que o mesmo “guarde suas dúvidas para si”. Com isso, o processo de conhecimento do aluno se fragmenta, fica estagnados. O lúdico, a brincadeira ou o jogo didático, proporciona a quebra desse paradigma abrindo portas para um relacionamento mais afetivo entre esse sujeito, facilitando com isso a comunicação.

Os dados da tabela revelam que o processo de interação social esteve presente na atividade desenvolvida, portanto, pode-se dizer que o jogo auxiliou os alunos na assimilação dos conteúdos e do conhecimento científico, contribuiu com o desenvolvimento do estado psíquico (memória, atenção, imaginação, pensamento), e exigiu do aluno bem mais do que ele achou que podia contribuir.

#### **4 CONCLUSÃO**

A inovação no ato de ensinar e a interdisciplinaridade devem estar presentes tanto no planejamento do professor como no planejamento da escola. A inserção dos jogos não é a receita para a solução dos problemas que envolvem o ensino de química e matemática. O professor, como mediador, deve estar atento ao caráter pedagógico da ação e a real contribuição da mesma para a assimilação efetiva dos conteúdos e conceitos. Ao se trabalhar o lúdico em sala o professor precisa ter claro que um jogo é um processo motivador de ensino, um fomento que desperte nos estudantes o interesse em conhecer o mundo científico e os saberes que ele pode proporcionar, o aspecto lúdico deve ser incorporado na prática docente apenas como um ativador do interesse do aluno.



Nesse sentido, pode-se dizer que os resultados alcançados no desenvolvimento dessa pesquisa foram exitosos, pois contribuiu para despertar o interesse dos alunos quanto ao estudo dos conteúdos de química e matemática, aproximou alunos e professores, estabelecendo uma relação social de confiança e afetividade fortalecendo com isso, o estudo colaborativo. Em vista disso, pode-se dizer que o lúdico, possibilita ao professor trabalhar o cognitivo do aluno, a afetividade, a auto avaliação e coavaliação.

Almejamos que esse estudo traga contribuições no campo de pesquisa no Ensino de Química e Matemática e que leve docentes ao campo reflexivo da sua prática pedagógica, onde os mesmos percebam que a inserção de jogos e brincadeira no processo de ensino das disciplinas da “áreas duras” aprimoram a práxis docente bem como conduzem o aluno a aprender a aprender.

## REFERÊNCIAS

- BROUGÈRE, Gilles. **Brinquedo e cultura**. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- CUNHA, Márcia Borin da. **Jogos no ensino de química**: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química nova na escola*. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, maio 2012.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.
- GODOI, Thiago Andre de Faria; OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés de; CODOGNOTO, Lúcia. **Tabela Periódica** - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. *Química Nova na Escola* [S.l.], v. 32, n. 1, p. 22-25, fev. 2010.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida; **O jogo e a educação infantil**. In: KISHI-MOTO, T.M. (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 4. ed. São Paulo: Cortez Editora, 1996
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LÜCK, Heloísa. *Dimensões de gestão escolar e suas competências*. Curitiba: Positivo, 2009.
- MIZUKAMI, Maria das Graças. Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.
- 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.
- SILVA, Ester V. S. da; SILVA, Eliana Pinheiro da; SILVA, Ellen Cristina Costa da. **Três recursos pedagógicos que auxiliam as aulas teóricas e viabilizam a aprendizagem no ensino de química**. In: SIMPÓSIO LASERA, 5., 2017, Manaus. *Anais eletrônicos...Manaus: Anais LASERA Manaus*: UEA, 2017. P. 31-38
- SOARES, Márlon. Herbert Flora Barbosa. **Jogos e atividades lúdicas no ensino de química**. Kelps: Goiânia, 2013.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987

VEIGA Márcia. S. Mendes; QUENENHENN Alessandra; CARGNIN Claudete. **O ensino de química**: Algumas Reflexões. I Jornada De Didática - O Ensino como foco. I Fórum de professores de didática do Estado do Paraná, 2012. Disponível em: .pdf. Acesso em: 30 mar. 2017.

VIGOTSKI, Lev. Semvonovich. A brincadeira e o desenvolvimento psíquico da criança. Tradução de Zoia Prestes. Rio de Janeiro: UFRJ, Revista GIS nº11, 2008, Disponível em: <<http://www.ltds.ufrj.br/gis/anteriores/rvgis11.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2017.

## CURRÍCULO: REFLEXÕES SOBRE A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Brenda Samanta de Lima Delgado<sup>a</sup>, Francisco Douglas Lira Pereira

### ARTICLE INFO

Recebido: 06/08/2018

Aceito: 30/08/2018

**Palavras chave:**

Palavra 1; Currículo  
Palavra 2; Matemática  
Palavra 3. Livro Didático

**E-mail:**

<sup>a</sup> [brendadelgado698@gmail.com](mailto:brendadelgado698@gmail.com)

<sup>b</sup> [douglaslira.mat@gmail.com](mailto:douglaslira.mat@gmail.com)

**Eixo Temático:**

Eixo 3: O ensino de ciências e matemática e a formação de professores

ISSN 2527-0745

### RESUMO

O tema desta comunicação – Currículo: reflexões sobre a escolha do livro didático para o ensino de matemática – 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 analisar as escolhas dos livros didáticos de matemática do 1º ano do ensino médio disponíveis pelo PNLD. A pesquisa é de modalidade bibliográfica e tem caráter qualitativa. A análise teve resultados importantes para gerar reflexões e despertar a ampliação de concepções sobre o currículo e o ensino de matemática. Dessa forma, é possível que o leitor faça sua leitura crítica refletindo sobre as ferramentas que moldam o ensino, pois o livro didático não é o único fator de formação.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo, apresenta uma análise de livros didáticos do primeiro ano do ensino médio. A ideia 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.

O Programa Nacional do Livro Didático – PNLD dispõe da responsabilidade de distribuição dos livros didáticos em toda extensão da Educação Básica em escolas da rede pública do Brasil, por ele todo aluno tem direito de acesso ao livro didático. Dessa forma, a partir de 2004, quando o MEC tituló e implementou o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM, firmado pela Resolução nº 38 do FNDE, se buscou a universalização de livros.

Partindo deste pressuposto, se lança um olhar para as escolhas do livro didático de matemática do triênio 2018/2020, ou seja, analisar se essas escolhas refletem as habilidades e

competências do currículo da matemática proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM.

## **2 METODOLOGIA**

A modalidade da pesquisa é bibliográfica ao mesmo tempo fazendo uso de recursos documentais, como o Diário Oficial da União. Gil (2002, p. 44) explica que: “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” o autor ainda acrescenta que “a pesquisa documental segue os mesmos passos da pesquisa bibliográfica. Apenas cabe considerar que [...] nesta categoria estão os documentos conservados em arquivos de órgãos públicos e instituições privadas” (p. 46).

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.

Para análise de dados, foi necessário o manuseio de três entre oito obras aprovadas no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2018, conforme Edital 04/2015/CGPLI, sendo eles: Livro A é da Coleção Contexto & Aplicações: Matemática – Ensino Médio, 1º ano. 3. ed. Editora Ática; Livro B é da Coleção Ciência e Aplicações: Matemática– Ensino Médio, 1º ano. 9. ed. Editora Saraiva e o Livro C é da Coleção Contato: Matemática – Ensino Médio, 1º ano. 1. ed. Editora FTD.

Serão utilizados quadros com pontos a serem analisados com base nos conceitos que os PCNs trazem com extrema relevância.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***3.1 Concepções no campo curricular***

Existem variadas concepções sobre o campo do currículo, principalmente no discurso educacional, apesar da utilização desse termo ser recente, sua origem no Brasil, por exemplo, se deu nos anos de 1920 e 1930, em meio à importantes mudanças no setor político, econômico e cultural no país. Pacheco (2005) explica que a dificuldade de definição do

campo curricular é “complexa porque existe uma grande diversidade no pensamento curricular” (p. 41) o autor ainda acrescenta que essa diversidade aparece principalmente quando é confrontado com a didática.

Nessa perspectiva, resta refletir como a comunidade escolar enxerga esse campo de estudo? Como os professores tem administrado o currículo enquanto prática pedagógica? Ou até mesmo se existe o entendimento da densa função que currículo carrega no contexto escolar. Estas questões norteiam o que é de importância considerar nos estudos curriculares.

Dessa forma, Pacheco (2005, p.37), afirma que “o currículo é uma prática pedagógica” sendo o professor responsável em ser o mediador, dando suporte assimilação e estruturação das disciplinas para geração do principal objeto de estudo do currículo, o conhecimento escolar, afinal não há como falar se concepções curriculares em ambos os âmbitos que o cercam em seu conceito totalizador que Sacristán (2000) define como “projeto seletivo de cultura, cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola tal como se acha configurada” (p. 34).

Ao olhar para a rotina da educação escolar, se pode notar a percepção de currículo como algo dotado apenas por “programa, rol de conteúdo, plano de ensino, plano de curso” como bem coloca Schmidt (2003, p. 02). No entanto o currículo se caracteriza muito mais que um documento, ele deve ser a identidade da escola, cercado de uma construção histórica e cultural, onde os conteúdos devem obedecer a função social da escola e sua relevância e o enfoque do ensino deve ser baseado no cotidiano do aluno. Saviani (2006).

Diante do que foi exposto, mediante as reflexões acerca do currículo, é inquestionável o fato que o currículo é sim, parte essencial para a formação de alunos e professores, como afirma Sacristán (2000).

### ***3.2 Reflexões sobre a escolha do livro didático e seus efeitos para o ensino***

É indiscutível falar da prática docente sem ressaltar a relevância do livro didático, na realidade educacional é perceptível a forte presença dessa ferramenta nas salas de aula, muitas vezes professores sentem insegurança por falta do livro didático, (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011) ainda acrescenta que “o professor não pode ser refém dessa única fonte, por melhor que venha a tornar-se sua qualidade” (p. 37).

Desse modo, a escolha dos livros didáticos se torna um processo de extrema importância, onde deve conter as características de formação única do currículo escolar, Sacristán (2013) afirma que “livro didático é o artefato que dá forma material a um modo de proceder pedagógico para a reprodução cultural” (p. 209). Partindo desse princípio será demonstrada uma análise de três livros didáticos sob três aspectos de formação de habilidades e competências que o PCNEM apresenta como itens a serem alcançados e desenvolvidos nos educandos de matemática do ensino médio.

As escolhas dos três livros foram baseadas nas informações disponibilizadas no Diário Oficial da União de nº 22, na seção do Artigo 1º, falando a respeito das obras aprovadas no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2018, conforme Edital 04/2015/CGPLI que ao todo foram oito obras. No entanto, a Abrelivros, associação que reúne as grandes editoras do setor didático, divulga o ranking de editoras no PNLD, conforme quadro abaixo:

Ranking de Editoras por obras aprovadas no PNLD 2018			
Somos Educação	29	Edições SM	9
Ática	12	Grupo Escala	8
Saraiva	11	Letra Educação	6
Scipione	6	Escala	2
Grupo Santillana	17	Editora do Brasil	5
Moderna	15	IBEP Educação	4
Richmond	2	Ease	3
FTD Educação	13	IBEP	1
FTD	10	Positivo	3
Quinteto	3	AJS	2
		Editoras não associadas	4
		TOTAL	94

**Figura 1** – Ranking de editoras no PNLD

**Fonte:** <http://www.publishnews.com.br/materias/2017/06/29/somos-educacao-e-campea-do-pnld-2018>

Dada a escolha dos livros disponibilizados pelo PNLD, dois livros das duas editoras mais solicitadas e o terceiro livro da sexta editora. As obras terão enfoque a partir da Representação e comunicação, Investigação e compreensão e Contextualização sócio cultural, e serão analisadas com base nesse quadro:

<b>Quadro 01: Representação e comunicação</b>			
<b>Aspectos observados</b>	<b>Livro A</b>	<b>Livro B</b>	<b>Livro C</b>
Apresenta atividades que possibilite a interpretação de textos de matemática?	X		X
Possibilita a utilização de representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões)?	X	X	X
Apresenta atividades que possibilite a produção de textos matemáticos?			
Apresenta a utilização de recursos tecnológicos?	X		X
Apresenta atividades de utilização correta de instrumentos de medição correta?		X	X

**Quadro 1** – Representação e Comunicação  
**Fonte:** Delgado (2017)

Ao fazer análise dos livros didáticos, foi possível perceber que todas as obras possibilitam a interpretação de exercícios através de construção de gráficos, tabelas ou através da construção do plano artesiano, ao termino de cada capítulo tem uma seção para prática de exercícios, essas atividades em sua maioria tem a utilização de gráficos ou dispõe de tabelas com informações necessárias para resolução.

No entanto não foi localizado espaços ou atividades que possibilitassem a produção de textos, onde os alunos pudessem de alguma maneira resumir, utilizando argumentos próprios, o assunto em estudo. A formação dessa habilidade é importante ser desenvolvida e aguçada nos educandos, pois favorece o artifício de síntese, de organização de ideias e informações.

No capítulo dois do livro (C), apresentava atividades de utilização de régua e esquadro para marcação precisa de pontos em uma determinada curva, além disso, trazia pequenas abas com explicações quanto ao manuseio, possibilitando o aluno a fazer seus próprios teste. Também apresentava informações da utilização correta das teclas de memória de uma calculadora comum.

Nas obras (A) e (C) tinham unidades de destaque para a conexão matemática e tecnologia. O livro (A) distribuiu três seções, ao final de capítulos de funções, sobre o passo a passo do manuseio do software matemático Geogebra, criado por Markus Hohenwarter, que reúne aplicação da Álgebra e Geometria, ao final das páginas colocava perguntas sobre a

curva desenvolvida pelo aluno através do uso do software. O livro (C) por sua vez, separou dez páginas dedicadas a explanação do uso também do software Geogebra e do programa Calc, que é uma planilha eletrônica do pacote Libre Office, ao final da explicação de aplicações, propunha atividades.

Esse espaço destinado a utilização de novas tecnologias como método diversificado de ensino, é importante para a ampliação da formação do professor, que por muitas vezes está desatualizado dessas tendências tecnológicas, e fundamentalmente para o aluno, onde pode aprender a exercitar construção de gráficos tabelas, dentre outros da vasta gama de possibilidades que dispõe esses recursos, Brasil (1996, p.48) acrescenta ainda que a “tecnologia é integrante efetiva dos conteúdos educacionais, lado a lado com as ciências”.

<b>Quadro 02: Investigação e compreensão</b>			
<b>Aspectos observados</b>	<b>Livro A</b>	<b>Livro B</b>	<b>Livro C</b>
Apresenta situações iniciais que contextualize o conteúdo antes de aplicar definição?	X	X	X
Permite a identificação de problemas e a formulação de questões?	X		X
Apresenta seleção e interpretação de informações relativas ao problema?	X		
Apresenta estratégias de resolução de problemas?		X	X
Permite a utilização do conhecimento prévio do aluno?			X
Apresenta espaços de debates peculiares da região do aluno?			X
Permite a discussão de ideias e dá suporte para produção de argumentos matemáticos?		X	

**Quadro 2**– Investigação e Compreensão  
**Fonte:** Delgado (2017)

As três obras utilizam um método introdutório a cada conteúdo abordado, fazendo uso de situações iniciais de conduzissem o aluno a pensar em como solucionar aquele problema abordado. O livro (A) por exemplo, apresentava a seguinte questão: “*um representante comercial recebe, mensalmente, um salário composto de duas partes: uma parte fixa no valor de R\$ 2500,00; e uma parte variável que corresponde a uma comissão de*



6% sobre o total das vendas que ele faz durante o mês. Nessas condições, como acharemos o valor total de seu salário em determinado mês?”. A apresentação dessa situação inicial precedia o conteúdo de Função Linear, possibilitando a contextualização da matemática em sala de aula ou até mesmo, quando aluno manusear seu livro, despertar a curiosidade.

O Livro (C) têm uma particularidade, na capa introdutória de cada capítulo abordava temas transversais e de utilidade pública que ao longo do capítulo vão de encontro com o assunto trabalhado, alguns exemplos são: Classificação dos seres vivos atrelada ao assunto de Conjuntos, Estimativa populacional do Brasil atrelado ao assunto de Funções e a utilização de Lâmpadas com Função afim. Esse tipo de metodologia são de extrema relevância para formação de conceitos sociais acerca do meio em que está inserido, logo gerará a construção do seu próprio conhecimento, o que Sacristán (2013, p. 153) defende como “uma característica decisiva e distintiva em toda sociedade”.

A dificuldade dos livros didáticos de trazerem abordagens que resgatem o conhecimento prévio do educando e espaços abertos de debate-reflexão sobre a região que o aluno está inserido, faz do livro didático uma ferramenta com deficiências que por muitas vezes não correspondem as propostas do currículo de cada escola, pois cada escola tem suas particularidades e realidades distintas, fazendo do currículo, um currículo único, Sacristán (2013) acrescenta: “a tentativa dos livros didáticos de responder com eficiência aos objetivos marcados no currículo, e as propostas de atividades que são feitas nos mesmos constituem uma espécie de circuito fechado” (p. 217).

<b>Quadro 03: Contextualização sócio cultural</b>			
<b>Aspectos observados</b>	<b>Livro A</b>	<b>Livro B</b>	<b>Livro C</b>
Apresenta atividades de utilização da matemática no cotidiano do aluno?	X		X
Apresenta atividades de intervenção no cotidiano do aluno?			X
Apresenta atividades de aplicação da matemática em outras áreas do conhecimento (em outras disciplinas)?	X	X	X
Apresenta a utilização da história da matemática com os conteúdos?	X	X	X
Apresenta as limitações e benefícios do uso de equipamentos de cálculo (calculadoras, computadores)?		X	X

**Quadro 3**– Contextualização sócio cultural

**Fonte:** Delgado (2017)

O livro (B) não traz muitas conexões da matemática com o cotidiano no aluno, deixando a aplicação de definições e estratégias com exercícios e atividades mais objetivas, visando muitas vezes a técnica e deixando de lado a formação de um conjunto de habilidades a serem formadas nos alunos, como bem coloca os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio:

Com esta compreensão, o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional. (BRASIL, 2002, p. 07)

No entanto, o livro (C) utiliza muitas aplicações da matemática em diversas áreas, especialmente em assuntos que refletem diretamente o cotidiano dos educandos, assuntos esses que podem evidenciar a realidade não apenas de currículo, mas consegue encontrar pontos em comum, como por exemplo: evidenciar pontos importantes em uma conta de energia elétrica e como calcular esse consumo, o cálculo de funções no processo do bomba d'água e maneiras de economizar energia elétrica pegando como exemplo os selos de uma lavadora de roupas.

Ambas as obras fazem trazer a metodologia da interdisciplinaridade, fazendo ligação com outras áreas do conhecimento o livro (A) por exemplo, traz uma população de bactérias como tema no assunto de Função exponencial; o livro (B) traz toda abordagem do Movimento uniforme e movimento uniformemente variado no assunto de Função afim; o livro (C) por sua vez, traz um link com os seres vivos, soluções químicas, assuntos demográficos e interpretação de vários mapas do Brasil.

Foi possível destacar que ambas as obras fazem uso da tendência da História da Matemática, como uma metodologia alternativa. Evidencia desse uso é fundamental para favorecer a contextualização do ensino.

Mediante essa análise “podemos nos perguntar se as diferentes propostas da reforma educacional e curricular chegam a implementar inovações significativas no material curricular e no livro didático para melhoria das práticas de ensino” (SACRISTÁN, 2013, P. 210).

#### **4 CONCLUSÃO**

O currículo, apesar do seu uso ser recente traz consigo um maranhado de concepções e mostra que seu entendimento ainda é muito vago, muitos enxergam como um documento que dita o funcionamento da escola, ou uma lista de conteúdos que devem ser ensinados em determinado período de tempo e ainda um documento puramente político que não condiz com a realidade educacional. Pois bem, currículo em um dos seus conceitos pode ser entendido como algo que está entrelaçado ao desenvolvimento cultural, social e político administrativo que perpassa as relações no âmbito escolar para alcançar o desenvolvimento do conhecimento.

Diante dessas discussões sobre o currículo, o livro didático ganha um destaque especial, sua escolha irá refletir durante três anos uma prática de ensino nas salas de aula, o que reflete diretamente na construção e na aplicação de um currículo.

Mediante a análise de dois livros que se encontram na categoria dos dois mais escolhidos, segundo o ranking de Editoras, e o terceiro na sexta colocação, destacamos que a terceira obra traz mais aspectos para formação de competências e habilidades dentro da proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.

Dessa forma é necessário rever e fundamentar sobre que parâmetros e conceitos estão se tomando decisões de escolhas desses dispositivos que são utilizados com tanta frequência e que tem dado forma para os procedimentos metodológicos utilizados em sala de aula, além de observar se essas escolhas realmente refletem aspectos curriculares da escola.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ensino médio. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Media e Tecnológica I. Brasília, DF: MEC SEF, 2002

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.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas.** São Paulo : EPU, 2005.

PACHECO, José Augusto. **Escritos Curriculares**. São Paulo Cortez: 2005.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Trad. Ernani F. da F. Rosa 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, José Gimeno. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Revisão técnica Miguel Arroyo. Porto Alegre: Penso 2013.

SAVIANI, Nereide. **Saber escolar, currículo e didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico**. 5. ed. Campinas - SP: Autores Associados, 2006.

SCHMIDT, E. S. **Currículo: Uma abordagem conceitual e histórica**. Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes, Ponta Grossa, v. 11, n.1, p. 59-69, 2003.