

**3ª SEMPECIM**

3ª SEMANA ACADÊMICA DO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



DE 5 A 7 DE DEZEMBRO DE 2019  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
CAMPUS RIO BRANCO

---

**ANAIS DA III SEMANA ACADÊMICA DO  
MESTRADO PROFISSIONAL DE ENSINO EM  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Saete Maria Chalub Bandeira  
Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra  
Pierre André Garcia Pires  
Mário Sérgio Silva de Carvalho  
(organizadores)

**Realização:**



**MPECIM**

MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA



**Edufac**

# 3ª SEMPECIM

3ª SEMANA ACADÊMICA DO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



DE 5 A 7 DE DEZEMBRO DE 2019  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
CAMPUS RIO BRANCO

---

Direitos exclusivos para esta edição:  
Editora da Universidade Federal do Acre (Edufac),  
Campus Rio Branco, BR 364, Km 4,  
Distrito Industrial – Rio Branco-AC, CEP 69920-900  
E-mail: [edufac.Ufac@gmail.com](mailto:edufac.Ufac@gmail.com) / [edufac@ufac.br](mailto:edufac@ufac.br)  
Feito Depósito Legal  
Editora Afiliada:



Associação Brasileira  
das Editoras Universitárias

## **Organizadores:**

Salete Maria Chalub Bandeira  
Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra  
Pierre André Garcia Pires  
Mário Sérgio Silva de Carvalho

# **ANAIS DA III SEMANA ACADÊMICA DO MESTRADO PROFISSIONAL DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



ANAIS DA III SEMANA ACADÊMICA DO MESTRADO PROFISSIONAL DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ISBN: 978-65-990441-7-5

Copyright © Edufac 2020

Salete Maria Chalub Bandeira, Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, Pierre André Garcia Pires, Mário Sérgio Silva de Carvalho (organizadores.)

Editora da Universidade Federal do Acre - Edufac

Rod. BR364, Km 04 • Distrito Industrial

69920-900 • Rio Branco • Acre

## Coordenador Geral da Edufac

Rafael Marques Gonçalves

## CONSELHO EDITORIAL

Rafael Marques Gonçalves (Pres.), Carromberth Carioca Fernandes, Délcio Dias Marques, Esperidião Fecury Pinheiro de Lima, Humberto Sanches Chocair, José Porfiro da Silva (Vice-Pres.), José Sávio da Costa Maia, Leandra Bordignon, Lucas Araújo Carvalho, Manoel Limeira de Lima Júnior Almeida, Maria Aldecy Rodrigues de Lima, Rodrigo Medeiros de Souza, Rozilaine Redi Lago, Selmo Azevedo Apontes, Sérgio Roberto Gomes de Souza, Silvane da Cruz Chaves, Simone de Souza Lima

## Coordenadora Comercial

Ormifran Pessoa Cavalcante

## Capa, Diagramação e Revisão Técnica

Os organizadores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

S471s Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ciências e Matemática  
(3.; 2019 dez. 05-07: Rio Branco, AC)

Anais da III Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ciências e Matemática [e-book] / organizadores: Salete Maria Chalub Bandeira, Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, Pierre André Garcia Pires, Mário Sérgio Silva de Carvalho ; Realização Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – Rio Branco: Edufac, 2020.

341 p. : il.

Vários autores

ISSN: 978-65-990441-7-5

1. Pesquisa – Eventos, Congressos – Acre. 2. Pesquisa científica – Eventos, Congressos. 3. Matemática – Estudo e ensino. I. Universidade Federal do Acre. II. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). III. Título.

CDD: 001.4098112

## COMISSÃO ORGANIZADORA

A comissão organizadora da 3ª SEMPECIM, foi designada pela Reitoria da Universidade Federal do Acre, através da Portaria nº108, de 14 de novembro de 2019, onde constam os seguintes membros:

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra

Oyatagan Levy Pimenta da Silva – Secretário

Mario Sérgio Silva de Carvalho – Egresso

Uiara Souza da Silva – Egresso

Janeo da Silva Nascimento – Egresso

Ingrath Narrayany da Costa Nunes

Marcos Oliveira de Araújo

Ana Emylli da Silva Nascimento

Roberto Mamedio Bastos

Douglas Melo Fontes;

Anna Carla da Paz Paes Montysuma

Luciano Santos de Farias

Karytiana Oliveira de Sousa Moura

Jessica Alves Marques

## COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra

Prof. Dr. André Ricardo Ghidini

Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires

## GRUPOS DE PESQUISA

- *GEPECAC: Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências no Acre* – Profa. Dra. Aline Andréia Nicolli;
- *GPEEC: Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências* – Prof. Dr. André Ricardo Ghidini;
- *FORPROMAT: Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores no Acre* – Prof. Dr. José Ronaldo Melo;
- *GEPLIMAC: Grupo de Estudos e Pesquisas em Linguagens, Práticas Culturais no Ensino de Matemática e Ciências* – Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra;
- *Grupo de Educação Especial Inclusiva* – Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira; Profa. Dra. Maria de Lourdes Esteves Bezerra;
- *GEPEC: Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação e Cultura* – Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires;
- *Grupo de Estudos Ambientais AcreBioClima* – Prof. Dr. Alejandro Antonio Fonseca Duarte.

## APRESENTAÇÃO

O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM da Universidade Federal do Acre - UFAC, criado no ano de 2013, foi fruto de discussões e interesses de Professores e Pesquisadores que se interessam pela Educação e pelo Ensino de Ciências e Matemática, face a grande demanda de formação docente existente no Estado do Acre. Para além disso, a opção pelo Mestrado Profissional se deu pela intenção de podermos efetivamente garantir a formação de professores que atuam, prioritariamente, na Educação Básica e que podem, em decorrer desse processo formativo, propor produtos educacionais voltados à promoção dos processos de ensino e de aprendizagem e das práticas pedagógicas.

Com Área Básica em Ensino de Ciências e Matemática e com duas linhas de pesquisa: 1 - Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática e 2 – Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática. Atualmente, com um corpo docente de dezoito doutores.

Dessa forma, no ano de 2017, foi pensada e realizada a *Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – SEMPECIM* que visa o compartilhamento de experiências acadêmicas de docentes, estudantes, egressos e convidados externos no desenvolvimento dos trabalhos e produtos educacionais do Mestrado Profissional.

A *1ª Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – I SEMPECIM*, ocorreu de 10 a 12 de julho de 2017, com 47 trabalhos apresentados no Centro de Convenções da UFAC, dos quais 27 trabalhos apresentados em forma de *resumos expandidos*<sup>1</sup>, organizados em seções de Educação (6), Educação Matemática (14), Ensino de Física (2), Ensino de Química (5) e 20 trabalhos em forma de *artigos*<sup>2</sup>, dispostos em seções de Educação (4), Educação Matemática (4), Ensino de Biologia (4), Ensino de Física (4), Ensino de Química (4). A publicação dos anais da *I SEMPECIM* ocorreu em 03 de outubro de 2017, na Revista *South American Journal of*

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://periodicos.Ufac.br/index.php/SAJEBTT/issue/view/75>>. Acesso: 10 jun.2020.

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://periodicos.Ufac.br/index.php/SAJEBTT/issue/view/76>>. Acesso em: 10 jun. 2020.



*Basic Education, Technical and Technological*, no número 1, volume IV e suplementos III (Resumos Expandidos) e IV (Artigos). O Evento contou com as atividades de palestras, minicursos, mesa-redonda, mostra de produtos educacionais e apresentações orais, com a participação de convidados externos, docentes do MPECIM, mestrandos, egressos e licenciandos.

A *II SEMPECIM*, ocorreu de 24 a 26 de outubro de 2018, contou com 62 trabalhos apresentados no *hall* do Bloco dos Mestrados na UFAC, no formato de *banner*. O evento contou com palestras, mesa-redonda, minicursos e apresentações de trabalhos (Resumos Expandidos/*Banners*). A publicação dos anais da *II SEMPECIM* ocorreu no dia 04 de abril de 2019 na Revista *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, no volume VI, suplemento II (Caderno de Resumos Expandidos<sup>3</sup>).

A *III SEMPECIM* foi realizada nos dias 05, 06 e 07 de dezembro de 2019, das 8h às 12h e das 14h às 18h e ocorreu concomitante com a III Feira Estadual de Matemática - III *FEMAT* (nos dias 05 e 06 de dezembro).

A *III SEMPECIM* contou com a submissão de 57 trabalhos em formato de *banners* e desses, 45 trabalhos estão publicados nos anais.

A participação dos mestrandos e mestres (egressos) das turmas de 2017, 2018 e 2019, foi de suma importância para a realização a contento de todas as atividades programadas pela Comissão Organizadora da 3ª SEMPECIM. Vale ressaltar que essa interação de todos os mestrandos com a Semana Acadêmica é um dos principais objetivos do evento, pois permite o início de publicações de suas pesquisas e que os mesmos possam assumir funções que futuramente serão desenvolvidas enquanto professores pesquisadores.

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra

Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires

Me. Mário Sérgio Silva de Carvalho

**Organizadores**

---

<sup>3</sup> Disponível em: < <https://periodicos.Ufac.br/index.php/SAJEBTT/issue/view/122>>.



## SUMÁRIO

MODOS DE VER E SIGNIFICAR SÓLIDOS GEOMÉTRICOS COM O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS.....	8
O TEOREMA DE TALES APLICADO NO AMBIENTE SOCIAL DO ALUNO .....	13
MODOS DE SIGNIFICAR A MATEMÁTICA/CIÊNCIAS NO CULTIVO DA ALFACE MEDIANTE A TERAPIA DESCONSTRUCIONISTA.....	20
RELATO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA ...	25
MATEMÁTICA NA CULINÁRIA .....	32
O USO DA MATEMÁTICA NA COMPRA E VENDA DE COMBUSTÍVEL.....	39
O USO DA MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	45
SIGNIFICANDO O USO DO QR CODE NO ENSINO DE FRAÇÕES NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	51
A MATEMÁTICA NA AGROPECUÁRIA: TÉCNICAS PARA A PESAGEM DO GADO .....	57
UM NOVO OLHAR PARA O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA .....	63
MODOS DE VER E SIGNIFICAR O ÁBACO FRENTE A UMA VISÃO TERAPÊUTICA DESCONSTRUCIONISTA.....	71
DOBRADURAS E MATEMÁTICA: UMA FORMA LÚDICA DE MOBILIZAÇÃO DE CULTURAS.....	77
APRENDER E ENSINAR MATEMÁTICA COM O PROJETO DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA ESCOLA HENRIQUE LIMA: PERSPECTIVAS E DESAFIOS.....	83
AS CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I .....	90
MÚSICA E MATEMÁTICA UMA COMBINAÇÃO PERFEITA.....	100
A CAMÉRA ESCURA E O USO DA HOMOTETIA PARA ENSINAR ALUNOS SURDOS .....	106
ESTUDO DE GEOMETRIA COM O APLICATIVO GEOGEBRA .....	112
APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA POR MEIO DO CELULAR: CÍRCULO TRIGONOMÉTRICO UNITÁRIO .....	118
O USO DE TAMPAS DE GARRAFA PET PARA A APRENDIZAGEM DE MMC E MDC A ALUNOS CEGOS.....	121
REPRESENTAÇÕES SOBRE MEIO AMBIENTE DOS ALUNOS DO I SEGMENTO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA), EM RIO BRANCO, ACRE.....	126
OS MATERIAIS DIDÁTICOS E O FOCO DA MEMÓRIA PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO/GRÁFICOS ESTATÍSTICOS .....	132

AS POTENCIALIDADES DO MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL E DA TECNOLOGIA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATRIZES A ESTUDANTES SURDOS .....	139
FÍSICA MODERNA: A VISÃO EPISTEMOLÓGICA DE ILYA PRIGOGINE E ISABELLE STENGERS .....	144
BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM E O ENSINO DE CIÊNCIAS: 500 ANOS DE HISTÓRIA E O CONTEXTO ATUAL .....	151
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO E OS PROCESSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: O QUE NOS DIZEM OS ESTUDANTES DO CURSO DE MATEMÁTICA E DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DA UFAC.....	160
A DIVERSIDADE SEXUAL E DE GÊNERO, PROPONDO UMA EPISTEMOLOGIA QUEER .....	173
A UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO FERRAMENTAS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ATAS DO ENPEC DE 2019 .....	181
APLICAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA.....	189
A EFICÁCIA DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ADAPTADOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL ...	198
CIÊNCIAS EM AÇÃO: PERSPECTIVAS DISTINTAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS .....	206
O USO DE LABORATÓRIO MÓVEL E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL: A IMPORTÂNCIA DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA.....	212
UMA ANÁLISE DOS EXPERIMENTOS SOBRE FUNÇÕES INORGÂNICAS E ORGÂNICAS APRESENTADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA .....	221
EXPLORANDO O USO DO SMARTPHONE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	232
A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA .....	237
POTENCIALIDADES DOS RECURSOS DIDÁTICOS E DAS ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE BOTÂNICA .....	246
O SOFTWARE MOODLE COMO APOIO AO PROFESSOR DE CIÊNCIAS NO MPECIM DA UFAC .....	254
A VISÃO EPISTEMOLOGICA DE GASTON BACHELARD NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS .....	265
A IMPORTÂNCIA DAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA .....	271
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, DISCUTINDO OS SABERES DOCENTES À LUZ DO CONSTRUTIVISMO .....	279
LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: A MOBILIZAÇÃO DOS SABERES DOCENTES NA ESCOLHA E USO .....	287
PROJETOS INTERDISCIPLINARES E O ENSINO DE CIÊNCIAS .....	295



---

ENSINO DE CIÊNCIAS, PRÁTICAS DE LEITURA E OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS .....	302
EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL COM A TÉCNICA “WORLD CAFÉ” NO IFAC, CAMPUS XAPURI.....	313
A UTILIZAÇÃO DO TEATRO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA.....	321
O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DE PEÇAS TEATRAIS .....	330

## MODOS DE VER E SIGNIFICAR SÓLIDOS GEOMÉTRICOS COM O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS

*Elissandra Rodrigues de AMORIM<sup>1</sup>, Flávio de Souza SILVA<sup>2</sup>,  
Maria Antônia Moraes dos SANTOS<sup>3</sup>,  
Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>4</sup>  
<sup>1, 2, 4</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC  
<sup>3</sup> Escola Raimundo Gomes de Oliveira  
elissandraedeus@gmail.com; simonechalub@hotmail.com*

### RESUMO:

O Projeto Residência Pedagógica em Matemática é uma parceria entre a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/MEC) Universidade Federal do Acre (UFAC) e escolas de rede pública, em particular a Escola Estadual Raimundo Gomes de Oliveira visando aperfeiçoar a formação dos acadêmicos que cursam a partir do 5º período de Licenciatura em Matemática, fortalecendo o campo da teoria e prática através de novas metodologias com novas práticas pedagógicas. O presente texto tem por objetivo apresentar algumas atividades realizadas na escola Raimundo Gomes de Oliveira fazendo uso de materiais didáticos manipuláveis traçados como proposta metodológica pois acreditamos que partindo do material palpável facilita a compreensão do aluno para se chegar ao conceito que para ele muitas vezes é abstrato. Assim, autores como Lorenzato (2006), tem mostrado que os materiais didáticos podem desempenhar várias funções, dependendo do objetivo a que se prestam, seja para apresentar um assunto, motivar os alunos, auxiliar a memorização de resultados ou facilitar a redescoberta. As atividades problematizadas foram desenvolvidas na sala de aula do 7º ano na escola Raimundo Gomes de Oliveira em que está em exercício o Programa.

Trata-se de um estudo qualitativo em que se fez uso dos registros dos alunos frente as atividades na busca de tornar o ensino por meio da construção do material mais compreensível. Os resultados das atividades nos apontam que aulas problematizadas com o uso dos materiais trazem uma visão mais compreensível do conceito abordado levando o aluno a construir seu próprio caminho de aprendizagem e registrar suas conclusões frente aos sólidos geométricos. Portanto, o professor é o sujeito que deve ter flexibilidade para gerar novas práticas e criar um elo entre os alunos para que o ambiente escolar se torne o lugar onde se produz ciência e se pratica a cidadania.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matemática;  
Geometria Espacial; Materiais Manipuláveis.

### 1. Introdução

O presente artigo tem por objetivo apresentar atividades com materiais didáticos manipuláveis traçadas como propostas de novas metodologias desenvolvidas frente ao Programa Institucional Residência Pedagógica – Subprojeto Matemática para o ensino de Geometria Espacial.

Assim, autores como Lorenzato (2006), tem mostrado que os materiais didáticos

podem desempenhar várias funções, dependendo do objetivo a que se prestam, seja para apresentar um assunto, motivar os alunos, auxiliar a memorização de resultados ou facilitar a redescoberta. As atividades problematizadas foram desenvolvidas na sala de aula do 7º ano na escola Raimundo Gomes de Oliveira em que está em exercício o Programa. Trata-se de um estudo qualitativo em que se fez uso dos registros dos alunos frente as atividades na busca de tornar o ensino por meio da construção do material mais compreensível.

Os resultados das atividades nos apontam que aulas problematizadas com o uso dos materiais trazem uma visão mais compreensível do conceito abordado levando o aluno a construir seu próprio caminho de aprendizagem e registrar suas conclusões frente aos sólidos geométricos. Portanto, o professor é o sujeito que deve ter flexibilidade para gerar novas práticas e criar um elo entre os alunos para que o ambiente escolar se torne o lugar onde se produz ciência e se pratica a cidadania.

## 2. *Caminhos metodológicos, Resultados e Discussões*

Os sólidos geométricos são figuras definidas no espaço tridimensional. Isso significa que é possível obter comprimento, largura e profundidade (geralmente chamada de altura) de um sólido. Já as figuras geométricas, definidas no espaço bidimensional, proporcionam apenas as medidas de comprimento e largura. Os sólidos geométricos são divididos em dois grandes conjuntos: aqueles que possuem curvas em sua constituição, conhecidos como corpos redondos, e aqueles formados apenas por planos, conhecidos

como poliedros. Dessa maneira, um poliedro é um sólido geométrico em que todas as faces são planas.

**Faces:** São formadas por planos. Em um poliedro, duas faces nunca estão no mesmo plano, mas estão no mesmo espaço. Cada uma dessas faces é um polígono. Na imagem abaixo, as faces são os triângulos ADE, ABE, DCE e BCE e o quadrilátero ABCD.

**Arestas:** São os segmentos de reta provenientes do encontro entre duas faces. Uma aresta pertence apenas a duas faces distintas. Na figura abaixo, são os segmentos de reta AB, AD, BC, CD, AE, BE, CE e DE.

**Vértices:** São os pontos de encontro das arestas. Na figura abaixo, são os pontos A, B, C, D e E.

**Prismas** são poliedros que possuem duas bases pertencentes a planos distintos e paralelos. Observe a figura abaixo para melhores esclarecimentos sobre os elementos de um prisma.

**Bases do prisma:** Na figura acima, são os pentágonos ASEGH e NOPQR, que pertencem a planos paralelos. Contudo, não é necessário que essas figuras sejam pentágonos. Elas podem ser qualquer polígono.

**Faces laterais:** Polígonos situados “nas laterais” do prisma, isto é, polígonos que não são as bases. No exemplo acima, todos os quadriláteros.

**Arestas da base:** São as arestas ligadas às bases desse prisma. Na figura acima, são os segmentos de reta: AS, SE, EG, GH, HA, NR, RQ, QP, PO e ON.

**Arestas laterais:** São as arestas presentes nas faces laterais do prisma, a saber: os segmentos HO, GP, EQ, SR e AN.

**Altura do prisma:** A menor distância entre os planos que contêm as bases de um prisma é chamada de altura do prisma.



**Diagonal do prisma:** Segmento de reta que liga dois vértices que não pertencem à mesma face. No exemplo, uma dessas diagonais é o segmento de reta pontilhado em vermelho NE.

### 3. Desafio

O objetivo foi apresentar atividades com materiais didáticos manipuláveis traçadas como propostas de novas metodologias, conforme as figuras de 1 a 4.

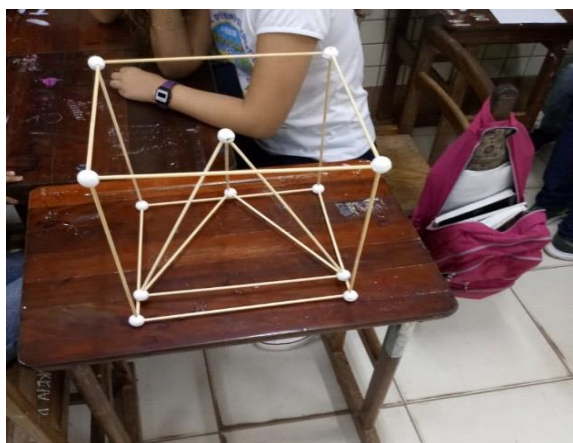


Figura 1 - Construção de sólidos geométricos.

Fonte: Arquivo dos residentes, 19 jun. 2019.

Não precisaria utilizar nada para representar as faces, pois o intuito foi desafiar o aluno a identificar a quantidade de arestas e vértices e construir um “esqueleto” geométrico.

Todo Material Didático (MD) tem um poder de influência variável sobre os alunos, porque esse poder depende do estado de cada aluno e, também, do modo como o MD é empregado pelo professor (LORENZATO, 2009, p. 27). Veja Figura 2.



Figura 2 - Construção de sólidos geométricos.  
Fonte: Arquivo dos residentes, 25 jun. 2019.

O desafio consistiu no seguinte: deve-se ter em mãos palitos de churrasco de três medidas diferentes, em grande quantidade e bolas de isopor de tamanho médio a pequeno. O professor deve desenhar no quadro um poliedro de sua preferência. Divide-se então a turma em trios ou quartetos e em seguida, cada grupo deve escrever em um papel o número de bolas de isopor (vértices) e a quantidade de palitos (arestas) que precisariam para construir seu poliedro. O desafio está em considerar todas as peças solicitadas na construção sem que sobre ou falte nenhum.

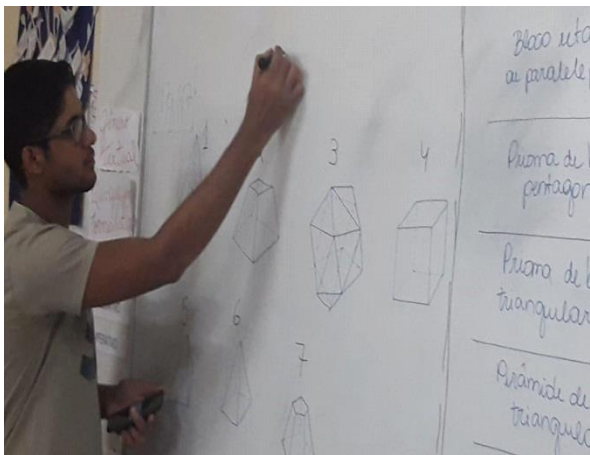


Figura 3 - Contextualizando.  
Fonte: Arquivo dos residentes, 19 jun. 2019.

A experiência na Residência Pedagógica foi essencial e bastante satisfatória, uma vez que possibilitou o nosso contato direto com o ambiente escolar e sua comunidade que interagem com diversos sujeitos, desde os alunos, professores e funcionários, que participam de alguma forma deste processo de ensino e aprendizagem. Acreditamos que podemos refletir bastante a partir das experiências obtidas, na missão de entusiasmar o aluno para que este desperte seu interesse por aprender, especialmente a matemática.



Figura 4 - Contextualizando.  
Fonte: Arquivo dos residentes, 25 jun. 2019.

Essa experiência foi crucial para que pudéssemos vivenciar a parte mais importante da formação acadêmica,

sobretudo, dos cursos de licenciatura. Tivemos a oportunidade de experimentar na prática a rotina de um professor e ver como a instituição de ensino funciona, sentir a realidade sobre a docência, pois nos tornamos responsáveis em proporcionar um ambiente em que os alunos interajam e desenvolvam ou ampliem seus conhecimentos. E ainda, colocar em prática o que foi estudado em sala de aula. Percebemos durante a prática, que o professor além de dominar o conteúdo, deve estar preparado para diversas situações que surgem no cotidiano escolar.

É importante que o professor seja observador e atento tanto para as dificuldades quanto para as potencialidades de seus alunos. Nesse sentido, devemos refletir sobre o nosso papel na sociedade, na escola, no fazer pedagógico, ou seja, compreender a complexidade do ofício, pois lidamos com indivíduos com características distintas, realidades sociais e culturais diversificadas. Logo, o professor assumindo-se sujeito de sua formação, possibilitará a consolidação da aprendizagem.

Vale ressaltar, que o desinteresse de alguns alunos em participar da aula, em respeitar os sujeitos do ambiente escolar, principalmente seus colegas e também os professores, evidencia um comportamento inapropriado, que reflete tanto nas suas perspectivas de futuro no percurso escolar, quanto na forma de como o indivíduo irá se desenvolver em sociedade. O professor deve estar acessível ao diálogo e buscar formas de incentivar a inclusão desses alunos nas atividades. Buscar compreender a situação destes e procurar solucionar possíveis empecilhos estabelecidos na



relação aluno-professor.

Durante as atividades, observamos a prática e a conduta de vários profissionais, tanto em sala de aula, quanto na sala dos professores, foi possível identificar como reagem a determinadas situações. Percebemos que tudo em excesso é prejudicial, tanto para o professor quanto para o aluno. Pois a indisciplina de um e a rigidez de outro, caminham paralelamente. É importante, conscientizar os alunos sobre a importância do aprendizado para a sua vida.

#### 4. Conclusão

De fato, a Residência Pedagógica foi uma experiência muito proveitosa e satisfatória, conquistamos o afeto de alguns alunos, que dizem querer que nós fôssemos seus professores, e isso, foi bastante recompensador. Porém, é importante ter a consciência de que se deve sempre se esforçar cada vez mais para desempenhar um bom trabalho. Com todas estas experiências, temos consciência de que só através da educação, podemos contribuir para que essas jovens mentes tenham consciência sobre suas próprias vidas e a sociedade em geral.

#### 5. Referências

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática 8º ano Ensino Fundamental**. 2ª ed. São Paulo: Editora Ártica, 2016.

LORENZATO, Sérgio. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2009. (Coleção Formação de Professores).

SILVA, Luiz Paulo Moreira. **Elementos de um poliedro**. Mundo Educação. Disponível em: <[https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/elementos\\_um\\_poliedro.htm](https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/elementos_um_poliedro.htm)>. Acesso em: 17 jun. 2019.

#### 6. Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal do Estado do Acre- UFAC, por nos proporcionar a oportunidade de participar de eventos dessa natureza, e mostrarmos a experiência vivenciada na Residência em Matemática.

Como também externar o nosso carinho a nossa professora orientadora da Residência em Matemática a Profa Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, por nos orientar a desenvolver tais estudos nos fazendo olhar para a matemática como produto da atividade humana ao longo dos séculos.

## O TEOREMA DE TALES APLICADO NO AMBIENTE SOCIAL DO ALUNO

*Manoel Márcio Vieira da SILVA<sup>1</sup>, João Lucas de MOURA<sup>2</sup>,  
João Victor de Azevedo MAIA<sup>3</sup>,  
Victor Nascimento de SOUZA<sup>4</sup>, Ricardo de Figueiredo BARBOSA<sup>5</sup>,  
Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>6</sup>*  
<sup>1</sup> Escola Senador Adalberto Sena  
<sup>2, 3, 4, 5, 6</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC  
*marciovierrar3@gmail.com; simonechalub@hotmail.com*

### RESUMO:

O presente texto trata-se de nossas primeiras experiências como bolsistas, preceptor e professora orientadora frente ao Programa Institucional de Residência Pedagógica – Subprojeto Matemática, com o objetivo de mostrar que os conhecimentos matemáticos vão além da sala de aula. Nesse sentido, visamos expor na prática a relação dos conteúdos com situações e fatos que os estudantes presenciam no seu cotidiano ou entre outras áreas de conhecimento. No caso, realizamos uma interação com os alunos para que o conteúdo de Teorema de Tales fosse executado na prática, levando em conta os conhecimentos matemáticos e as relações interdisciplinares com a História e Geografia. Dessa forma, visando com que os estudantes do 9º ano da Escola Senador Adalberto Sena pudessem compreender conceitos matemáticos através de metodologias alternativas à usual aula expositiva nós, os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática bolsistas da Residência Pedagógica e o professor preceptor sob a supervisão da Coordenadora do Projeto, executamos com os alunos uma atividade prática acerca do Teorema de Tales, levando em conta a realidade em que os alunos estão inseridos. A atividade foi

executada na Prática nos arredores da escola e na sequência foi criado um modelo da atividade e apresentado no Viver Ciência, em outubro de 2019, no parque de exposições em Rio Branco-Acre. Nesse texto nos propomos a apresentar uma das experiências práticas vivenciadas por nossa equipe durante os 18 meses de andamento do projeto, iniciado em agosto de 2018 e finalizado em sua primeira oferta em Janeiro de 2020, em particular bolsistas que atuaram na escola estadual Senador Adalberto Sena, que atuaram com turmas de 9ª ano (período matutino) Portanto, trata - se de uma pesquisa qualitativa de abordagem descritiva a respeito da execução do projeto ocorridos durante o período de vigência da bolsa. Além disso, os relatos aqui mencionados, bem como a escrita deste artigo fazem -se necessários para fins de tornar visível toda a experiência vivenciada com a experiências em que foi explorado o teorema de tales de forma prática para depois significá-lo conforme o livro didático. Ficou perceptível que levar o conteúdo matemático para situações do dia a dia torna a aula mais interessante para aqueles que dela participam e se torna mais significativa para o aluno. Também ficou claro a nós que a participação de eventos científicos promovidos pela UFAC se faz importante

na vida acadêmica do futuro professor de matemática que através de sua participação deixa registrado a forma que vem trabalhando como bolsista nesse projeto. Como também uma forma de prestação de contas das práticas vivenciadas durante o projeto conforme edital nº 06/2018 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, totalizando uma carga horária de 440h.

## **PALAVRAS-CHAVE:**

Residência Pedagógica; Adalberto Sena; Práticas matemáticas.

### **1. O Programa de Residência Pedagógica – Subprojeto Matemática**

O Programa de Residência Pedagógica se apresenta como uma iniciativa da CAPES no tocante a melhoria do processo de formação de professores a nível nacional e tem por objetivo conduzir o desenvolvimento acadêmico e profissional do licenciando, a partir da segunda metade do curso, visando aperfeiçoar sua prática no contexto da escola de educação básica.

Sendo assim, o Programa Residência Pedagógica traz como ideologia de que o investimento no exercício preparatório do futuro profissional é indispensável, pois através dessa operação torna-se possível desenvolver habilidades e competências que irão garantir ao professor um maior desempenho em sua prática dentro da sala de aula, bem como um ensino de melhor qualidade.

Dentre as atividades exercidas pelos bolsistas, destacamos a regência em sala de aula, a realização de atividades extraclasse e a participação em eventos

com o propósito de socializar e relatar experiências.

Nesse sentido, o Programa de Residência Pedagógica surge como possibilidade de contribuir para a melhoria da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, principalmente nas instituições públicas de educação superior, uma vez que proporciona a inserção dos licenciandos no cotidiano das escolas da rede pública de educação, culminando na aproximação entre a escola e a universidade, diminuindo o caminho entre o estudante da educação superior e a educação básica, bem como entre os docentes de ambos os espaços.

O Subprojeto Matemática preocupar-se-á com as questões relacionadas ao Exercício Efetivo da Prática Docente, o futuro professor (Licenciando em Matemática) será instrumentalizado para desenvolver habilidades e competências relacionadas a problematização, a orientação no processo de construção do conhecimento e assim, promover boas transformações na escola campo.

Dessa maneira, o Subprojeto terá por finalidade o incentivo à docência, à formação dos licenciandos em Matemática, pois se entende que a melhora na atuação profissional passa pelo “conhecimento” e pelo controle das variáveis que intervêm no exercício da profissão (ZABALA, 1998). Lembre-se que você só é capaz de ensinar aquilo que conhece, dessa forma Lorenzato (2010, p. 25) nos diz e concordamos com ele que “todo ensino deve partir de onde o aluno está”.

### **2. Metodologia Utilizada**

Para essa experiência prática, primeiramente foi trabalhado o conteúdo de proporcionalidade, através de uma aula expositiva onde foram apresentados

os conceitos matemáticos acerca do tema e alguns exercícios de fixação, para que os alunos revisassem os conteúdos para uma melhor compreensão do Teorema de Tales. Para tal, foi utilizada uma folha com malha quadriculada. Foi proposto um trabalho de campo, para que os discentes das três turmas de 9º ano percebessem na prática a aplicabilidade da teoria estudada em sala de aula, além de buscar uma maior interação entre professor e alunos ocasionando assim um maior interesse e uma melhor compreensão dos conteúdos por parte dos mesmos além de proporcionar o significado dos conceitos em momentos de atividades executadas na prática.

Acreditamos que [...] as atividades compartilhadas podem contribuir com a aprendizagem de cada participante de forma diferenciada, mas têm uma importante função social de promover um espaço para discussões e troca de significados. (ALMEIDA; SILVA E VENTUAN, 2013, p.37). E a residência busca uma interação com o Estágio Supervisionado da Licenciatura através de atividades de Extensão e de Pesquisa, em que o Estágio deve proporcionar ao estagiário vivenciar várias práticas e vários modos de ser e de se fazer professor (BEZERRA, 2016).

Na sequência apresentamos algumas imagens desses momentos conforme figura 1, a seguir.

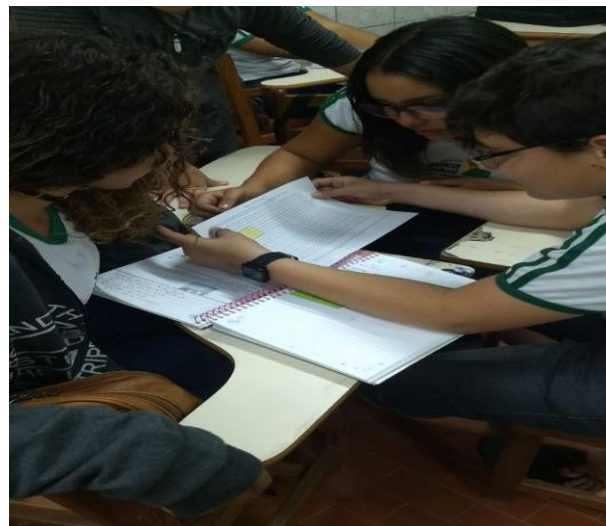


Figura 1- Alunos realizando atividades com malhas quadriculadas.

Fonte: Acervo dos Pesquisadores, 2019.

Nesse sentido “[...] há várias maneiras, técnicas, habilidades (**tics**) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (**matema**) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (**etnos**)” (D’AMBROSIO, 2015, p. 70).

Em outro momento, foi passado um pequeno vídeo sobre Tales de Mileto, com intuito de promover as relações com a História e a Geografia.

Por fim, buscamos a interação dos alunos com o ambiente fora da sala de aula ao utilizar o Teorema de Tales para comparar medidas da sombra de um poste com a sombra de um dos alunos, para obter o tamanho aproximado do poste de energia através da altura do aluno. Conforme ilustrado nas figuras 2 e 3 a seguir:





Figura 2 - Medição das sombras do aluno e do poste com uma fita métrica.

Fonte: Acervo dos Pesquisadores, 2019.



Figura 3 - Medição da altura do aluno.

Fonte: Acervo dos Pesquisadores, 2019.

É claro que ainda temos resistência na escola em implantar uma aula diferenciada, mas devagar conseguimos atingir os objetivos e refletir algumas atividades práticas com os estudantes, como a importância de Tales de Mileto para o ensino de matemática.

### 3. Resultados e discussões

Os alunos foram mais participativos durante as atividades com o conteúdo do Teorema de Tales, principalmente durante a realização da atividade prática. Devido a este fato, oferecemos aos alunos das três turmas de 9º ano a oportunidade de apresentar na feira do Viver Ciência a

experiência que os mesmos tiveram, proposta a qual foi aceita pela maioria dos discentes. Desta forma, foram sorteados 4 alunos entre os interessados para apresentar o trabalho na feira, de forma a qual pelo menos um aluno de cada turma fosse selecionado.

Nesse sentido evidenciamos uma prática com uma abordagem na Etnomatemática que “valoriza a matemática dos diferentes grupos culturais e propõe uma maior valorização dos conceitos matemáticos informais construídos pelos alunos através de suas experiências, fora do contexto da escola [...]. Proposta que requer do professor uma preparação no sentido de reconhecer e identificar as construções conceituais desenvolvidas pelos alunos [...] (D’ Ambrósio, 1989, p. 18).

A aula de campo foi realizada em 19 de junho de 2019 e foram subdivididas em cinco momentos conforme figura 4.

AULA DE CAMPO

ATIVIDADE PRÁTICA

1ª Momento

Vão ser escolhido alguns alunos ao acaso para medir a altura do aluno e das sombras do poste e do aluno.

2ª Momento

Os demais alunos irão anotar os dados coletados no experimento.

ALUNO	DIMENSÕES (m)	POSTE	DIMENSÕES (m)
altura	1,68	altura	x
sombra	2,20	sombra	3,95

3ª Momento

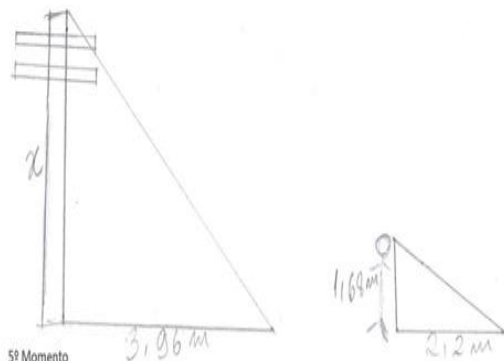
Os alunos irão preencher as lacunas em branco no problema criado a partir das informações do experimento realizado

Problema:

A sombra do aluno *Fabiano* que está em pé na vertical de *1,68* m de altura mede *2,20* m. Nesse mesmo instante, a sombra de um poste vertical projetada pelo sol sobre um chão plano, mede *3,95* m. Qual a medida altura do poste em metros?

4ª Momento

Os alunos irão demonstrar o experimento de forma ilustrativa traçando dois triângulos semelhantes com as dimensões coletada no experimento.



5ª Momento

Descreva o que você achou do experimento.

*Esse experimento foi muito importante por usar a semelhança para medir as dimensões da altura do aluno e das suas sombras, pois isso ajuda a compreender sobre o Teorema de Tales.*

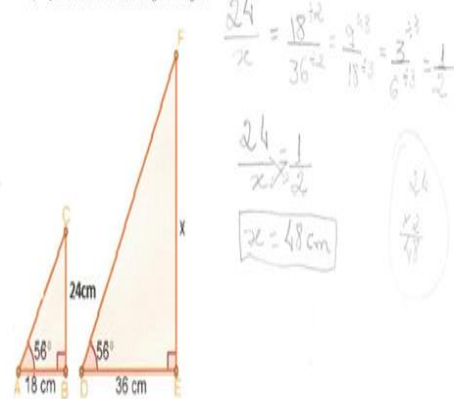
Figura 4 – Atividades realizadas após a aula de campo.

Fonte: Acervo dos Pesquisadores, 2019.

Antes dessa aula os alunos realizaram algumas atividades do livro didático, conforme figura 5 a seguir.

ATIVIDADE

1) Qual o valor de x nos triângulos a seguir?

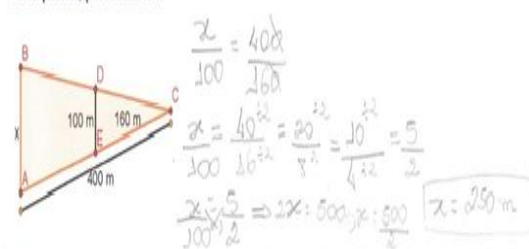


$$\frac{24}{x} = \frac{18^{2^2}}{36^{2^2}} = \frac{9^{2^2}}{18^{2^2}} = \frac{3^{2^2}}{6^{2^2}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{24}{x} = \frac{1}{2}$$

$$x = 48 \text{ cm}$$

2) Na imagem a seguir, é possível perceber dois triângulos que compartilham parte de dois lados. Sabendo que os segmentos BA e DE são paralelos, qual a medida de x?



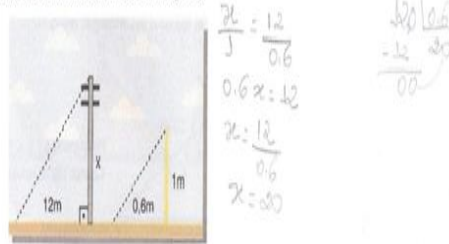
$$\frac{x}{100} = \frac{400}{160}$$

$$x = \frac{400^2}{160^2} = \frac{20^{2^2}}{4^{2^2}} = \frac{10^{2^2}}{2^{2^2}} = 5$$

$$\frac{x}{100} = \frac{5}{2} \Rightarrow 2x = 500, x = \frac{500}{2}$$

$$x = 250 \text{ m}$$

3) A sombra de um poste vertical, projetada pelo sol sobre um chão plano, mede 12 m. Nesse mesmo instante, a sombra de um bastão vertical de 1 m de altura mede 0,6 m. A altura do poste é:



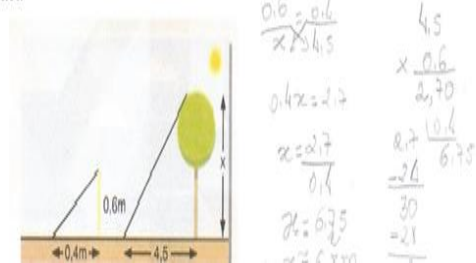
$$\frac{x}{1} = \frac{12}{0,6}$$

$$0,6x = 12$$

$$x = \frac{12}{0,6}$$

$$x = 20$$

4) A sombra de uma árvore mede 4,5 m. À mesma hora, a sombra de um bastão de 0,6 m, mantido na vertical, mede 0,4 m. A altura da árvore é:



$$\frac{0,6}{x} = \frac{0,4}{4,5}$$

$$0,4x = 2,7$$

$$x = \frac{2,7}{0,4}$$

$$x = 6,75$$

Figura 5 – Atividades realizadas em sala.

Fonte: Acervo dos Pesquisadores, 2019.

Essas atividades foram realizadas com a ajuda dos bolsistas da residência que ajudavam a tirar dúvidas sempre que a turma tinha dificuldade.

É importante salientar uma das falas de uma aluna sobre a aula prática que nos revelou que, *“Essa atividade foi bem legal onde tivemos uma experiência real de como calcular a altura do poste através da semelhança de triângulos”*. (Regina Tomé, aluna do 9º ano da Escola, 2019).

Já o professor da turma e preceptor da Residência nos revelou que: *“Após a execução do experimento verifiquei que os alunos adquiriram algumas competências relacionadas ao Teorema de Tales, como: - reconhecer e analisar triângulos semelhantes; - resolver situações-problema que envolvam triângulos semelhantes; - verificar, experimentar e utilizar o Teorema de Tales em situações problemas. Também, observei que através dos estudos sobre o Teorema de Tales os alunos perceberam que é possível calcular a largura de um rio, a altura de uma árvore centenária e outros. Atividades práticas como essa os alunos se sentem mais estimulados para participarem, onde os mesmos irão manusear e experimentar instrumentos facilitando a aprendizagem eficaz do conteúdo proposto para essa aula”* (Manoel Márcio, professor de Matemática do 9º ano da Escola Adalberto Sena, 2019).

#### 4. Conclusões

Ao realizar esse trabalho na prática fora da sala de aula os alunos absorveram melhor os conceitos matemáticos e o próprio Teorema de Tales daí entenderam porque esse teorema revolucionou a engenharia e a matemática da época. Hoje, milhares de cálculos de engenharia civil como cálculo de telhados em forma de declives, descobrir o comprimento de uma escada, a largura de um rio, a altura de um poste, entre muitos outros são feitos através desse teorema.

De acordo com nossas observações das aulas práticas e experiências obtidas durante os dezoito meses do Programa Institucional de Residência Pedagógica, fica perceptível que as novas formas de contextualização dos conteúdos vêm melhorando gradativamente o aprendizado dos alunos.

Nota - se também que os licenciandos passam a ter mais segurança quando vão atuar na Educação Básica, tendo assim uma experiência diferente na vivência da sala de aula permitindo a troca de saberes entre estudantes e professor regente tanto no planejamento das atividades, quanto na aplicação das mesmas.

Ressaltamos que o Programa de Residência Pedagógica contribuiu fortemente para nossa formação profissional, visto que nos possibilitou adquirir novas experiências ao longo da atuação como professor, acadêmico e bolsista.

O apoio da coordenação do projeto, bem como da escola onde operamos também foi de suma importância para o andamento do projeto, pois foi através das reuniões e inúmeros incentivos que fomos capazes de realizar as atividades descritas nesse relatório.

#### 5. Referências

ALMEIDA, L.W.; SILVA, K.P.; VENTUAN, R.E. **Modelagem Matemática na educação básica**. 1. Ed. São Paulo: Contexto, 2013.

BEZERRA, S. M. C. B. **Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores**. 2016 .262 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC),



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá, 2016.

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

DANTE, L. R. **Projeto Teláris: matemática: ensino fundamental 2 / Luiz Roberto Dante.** - 2.ed. – São Paulo: Ática, 2015

LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção formação de professores). São Paulo: Cortez, 2004.

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

possíveis de serem aplicadas e compartilhadas entre estudantes da escola básica e professores em Formação Inicial.

## 6. Agradecimentos

A CAPES por pensar em editais desta natureza e a UFAC por acreditar ser importante a implantação de projetos como o do Programa de Residência Pedagógica/ Matemática com intuito de inserir novas práticas pedagógicas entre estudantes de licenciatura e alunos da Educação Básica.

A professora Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra por lançar mãos de experiências e vivências e se dedicar na escrita e execução do Subprojeto de Residência em Matemática e tornar possível uma proximidade entre Ufac e Escolas de Educação Básica pensando a matemática como produto da atividade humana e de possibilidades de práxis

## MODOS DE SIGNIFICAR A MATEMÁTICA/CIÊNCIAS NO CULTIVO DA ALFACE MEDIANTE A TERAPIA DESCONSTRUCIONISTA

Suliany Victória Ferreira MOURA<sup>1</sup>, Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC  
sulianymm@gmail.com; simonechalub@hotmail.com

### RESUMO:

O objetivo deste trabalho é apresentar o andamento da pesquisa no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM/UFAC, na linha de modelagem e etnomatemática por entender que a matemática significa muito para as pessoas no desenvolver de suas atividades diárias, sejam em casa, na escola ou no trabalho, e que é possível relacionar o cotidiano do aluno com as práticas culturais utilizadas no seu dia a dia. De acordo com D'Ambrosio (2019, p.24) "O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura". . Nas vivências em sala de aula, percebe-se que os estudantes por muitas vezes não conseguem enxergar a matemática em seus diversos contextos, e com isso, tem dificuldades de visualizar a aplicabilidade da mesma de acordo com o modelo que lhe foi proposto. Por meio da modelagem matemática se faz possível significar vários conceitos matemáticos que estão inseridos nessa prática cultural, dentre elas: O tempo de cultivo, o plantio e a colheita da alface, procurando mostrar a relação entre a matemática e a ciência no dia a dia de um agricultor. As práticas foram

desenvolvidas com alunos do 6ª e 7ª do ensino fundamental II.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cultura; Alface; Vivências; Modelagem; Etnomatemática.

### 1. Introdução

A Modelagem Matemática tem sido exibida como uma atividade que é orientada pela busca de solução para uma dificuldade cuja origem está, de modo geral, integrada a uma situação da realidade.

A modelagem vai se configurando na medida em que se pondera que "a modelagem consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real" (BASSANEZI, 2002, p. 16).

Nesse argumento a Modelagem Matemática viabiliza uma leitura, ou até mesmo uma interpretação de fenômenos da realidade, muitas vezes identificados fora do ambiente escolar, com o apoio da matemática.

Pode-se dizer que a modelagem matemática torna possível a investigação e a descrição de situações-problema por meio da matemática e que é uma alternativa

para se trabalhar na sala de aula com os alunos.

Temos várias concepções do que seria a modelagem e a etnomatemática, no entanto nesta pesquisa adotamos uma estreita relação entre estas tendências, conforme apontam Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) por acreditarmos que as mesmas dão voz a todos, compartilhando saberes, sem a preocupação com os erros, mas com a multiplicidade de significados que possa existir nas mais variadas “formas de vida” (WITTGENSTEIN, 1999).

A etnomatemática é uma matemática não aprendida nas escolas, e sim no ambiente familiar, no trabalho, com brinquedos, amigos e colegas.

Segundo Giardinetto (1999) a matemática da vida cotidiana e a escolar as quais estão incluídas em diversos contextos sociais refere-se na verdade a diferentes manifestações desta.

Como ponto de partida, destaco que a matemática é considerada uma ferramenta importante ao longo do ciclo produtivo da alface, pois permite realizar cálculos que serão fundamentais para o processo de eficiência produtiva da cultura e administrativa do empreendimento familiar do agricultor.

## 2. Metodologia

A metodologia abordará a modelagem matemática que tem como arte de expressar, por intermédio de linguagem matemática, situações-problemas reais e a etnomatemática que descreve práticas matemáticas de grupos culturais, a partir da análise das relações de

conhecimentos matemáticos e contexto cultural (BEZERRA, 2016).

O processo permitirá conhecer, explicar e entender os diversos fazeres e saberes das pessoas em seus contextos socioculturais, em particular nessa pesquisa o produtor da alface. Como professora de matemática indaguei para meus alunos do 6º e 7º ano do ensino fundamental II a seguinte pergunta “Como um agricultor utiliza a matemática no cultivo da alface?” E por meio das respostas dos mesmos foi feito um debate dentro de sala de aula, solicitando que resolvessem uma situação problema envolvendo a modelagem matemática. Vide figura 1.

④ Um certo dia na aula de matemática os alunos desenharam um pé de alface e logo em seguida um aluno foi até o supermercado e viu que a alface custava R\$ 2,50. Porém na aquele dia, o supermercado resolveu fazer com os clientes e informou que a verdura na qual estava em oferta era a alface e que o desconto era o tamanho do calçado do cliente em percentuais. O aluno decidiu levar para casa um pé de alface para sua mãe fazer uma deliciosa salada. Segundo quanto o aluno pagou pelo pé de alface com o desconto?

valor a pagar = 2,5 · (1 - 0,01 · X)

OBS: 0,01 é o número do calçado

2,5 · (1 - 0,01 · 34)	0,01
2,5 · (1 - 0,34)	× 34
2,5 · (0,66)	0 0 4
	0 0 3 4
valor a pagar = 2,65	0 0,34

2,50	2,5	0,66	0,66
× 0,66	× 0,66	- 2,5 × 0,2	
15,00			
150,00			
165,00			

Figura 1 - Questão problematizada com aluna do 6ª ano, jun. 2019.  
Fonte: Pesquisadora, 2019.

É possível esparramar para o lado da matemática, ciências química, português e até na disciplina de artes. Contudo



estamos trabalhando com as abordagens das práticas culturais com o olhar para o ensino de matemática, ciências e química.

Por meio das práticas realizadas dentro de sala de aula é possível perceber que cada aluno visualiza, investiga, interpreta e modela de sua maneira, a qual é comum no seu dia a dia ou que em algum momento já ouviu falar sobre o assunto.

Percebe-se no processo que “o significado de uma palavra é seu uso na linguagem” (WITTGENSTEIN, 199) e que Bezerra (2016, P. 111) esclarece que “no sentido wittgensteiniano, a realidade é um jogo de linguagem, a matemática é outro jogo de linguagem e a modelagem seria outro jogo de linguagem diferente dos dois primeiros, mas que mantém semelhança de família a esses dois”.

Como professora de matemática da turma do 6ª ano de uma escola particular de Rio Branco-Acre, foi apresentado aos alunos sobre o tema alface e solicitado que desenhassem em um papel de folha A4 o modelo no qual vinha na mente, qual era o conhecimento deles em relação à alface, nas figuras 2, 3 e 4 a seguir são alguns exemplos de desenhos dos alunos.



Figura 2 - Modelo da aluna LNV.  
Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2019.

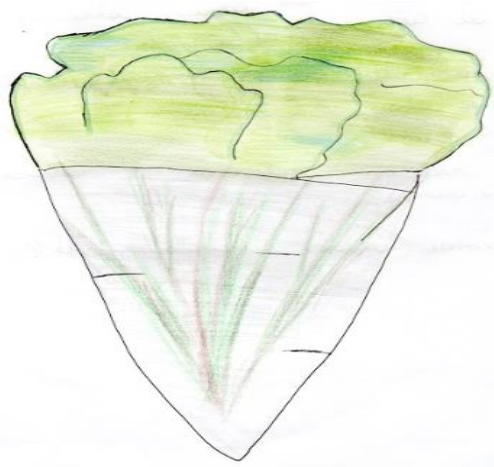


Figura 3 - Modelo da aluna AJM.  
Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2019.

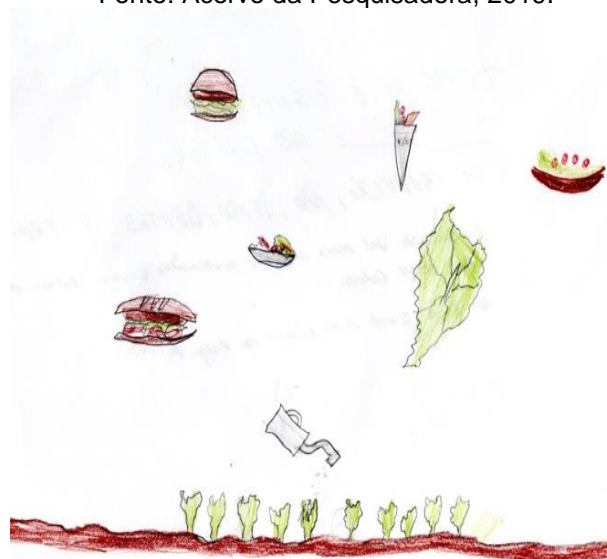


Figura 4 - Modelo do aluno WSP.  
Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2019.

É notório perceber que os alunos obtiveram percepções diferentes em relação ao modelo da alface que lhe foram propostos em sala de aula.

Na figura 2 a aluna desenhou ao pé da letra no qual nós acreanos costumamos dizer “pé de alface”, já o desenho da figura 3 a aluna desenhou como a mesma tem o conhecimento da alface, já embalada no supermercado pronta para a venda e na

figura 4 o aluno desenhou a alface presente nos diversos alimentos.

Nas figuras 5 e 6, foi criado um modelo de plantação da alface na horta da escola com o uso de cartela de ovos mediante uma aula anterior em que eles visitaram uma horta local.



Figura 5 - Plantação da alface na horta da escola, jul. 2019.

Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2019.



Figura 6 - Alunos medindo a caixa na qual a semente seria plantada, jul. 2019.

Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2019.

### 3. Conclusões

É notório perceber que por meio da modelagem os alunos são convidados a problematizar e investigar situações problemas envolvendo o dia a dia no qual

por muitas vezes passa despercebido os conceitos matemáticos.

A modelagem e a etnomatemática são tendências matemáticas na qual os alunos não são acostumados visualizarem dentro de sala de sala e por isso que quando são apresentados os mesmo não sabe de fato do que se trata. Trabalhar com essas tendências é significativo para os alunos, pois é possível usar conceitos matemáticos envolvidos no próprio cotidiano do aluno e com isso eles conseguem entender que a matemática é essencial no nosso dia a dia.

Por fim, o sucesso na utilização da modelagem social entre as ciências e a matemática envolve a relação de ensino e aprendizagem, na qual o professor se torna o mediador do processo estimulando as habilidades individuais dos alunos por meio de modelos de acordo com a observação.

### 4. Referências

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BEZERRA, S. M. C. B. **Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores**. 262 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), UFMT/UFPA/UEA, 2016.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. In: **Elo entre as tradições e a modernidade**. 6. ed. Belo Horizonte, BH: Autêntica Editora, 2019.



---

GIARDINETTO, J. R. **Matemática Escolar e Matemática da Vida Cotidiana**. Campinas, Editora Autores Associados, 1999.

MEIER, J. F. da C. de A. (JONI);  
CALDEIRA, A. D.;  
MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. Tradução de José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999. (Coleção Os pensadores)



## RELATO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA

Damiana Avelino de CASTRO<sup>1</sup>, Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC  
avelinodamiana@gmail.com; simonechalub@hotmail.com

### RESUMO:

O artigo nomeado Pedagogia Etnomatemática – Perspectivas do Ensino Intercultural da Matemática a partir das Brincadeiras Indígenas Nokê Koî tem por objetivo mostrar as especificidades da descrição das práticas culturais indígenas Nokê Koî, refletindo sobre como ensinar e aprender matemáticas em diferentes contextos formativos. O ponto de partida das reflexões e problematizações foram as práticas culturais oriundas do arquivo cultural Nokê Koî, interpretadas através do aporte teórico oriundo da etnomatemática, da antropologia wittgensteiniana e da desconstrução de Jacques Derrida. Metodologicamente, foram Mobilizados Jogos Interpretativos centrados em práticas de ensino de matemática escolar junto aos discentes do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC. Desde sua configuração inicial, esta pesquisa esteve vinculada à Etnomatemática, tendência da Educação Matemática que, segundo Ubiratan D'Ambrosio, procura focalizar temas matemáticos a partir de atitudes políticas mais comprometidas com a realidade natural e social [dos sujeitos], o que significa em permanente interação com seu meio ambiente, natural e sociocultural amazônico. De fato, o universo cultural Katukina/Nokê Koî, de onde emerge a Educação Indígena, num sentido mais amplo, segue um modo de interação sistêmico, em que se articulam de forma harmônica homem e meio ambiente. Acreditamos que é a partir dessa lógica que

se processa a Educação Escolar Indígena, lugar a partir do qual se organizam e sistematizam práticas curriculares centradas na articulação de saberes e conhecimentos focados na realidade sócio/cultural desses sujeitos que produzem arte e a engendram às suas formas de vida e à ecologia na qual estão inseridos, numa postura que é acima de tudo posicionamento político diante da vida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produto Educacional; Brincadeiras Indígenas; Amazônia; Etnomatemática.

### 1. Introdução

Os Katukina são um povo de língua Pano que habitam o vale do alto rio Juruá, no estado do Acre, estando distribuídos em duas Terras Indígenas já demarcadas: a Terra Indígena do rio Gregório e a Terra Indígena do rio Campinas, ambas no município de Tarauacá-Acre. No resgate das brincadeiras contei com a colaboração de professores, pais e alunos da escola Tãmākãyã, além de outros membros da comunidade, principalmente dos anciãos, detentores da memória Katukina. As dezoito brincadeiras resgatadas com a ajuda da comunidade ajudaram a compreender o quanto os jogos e brincadeiras desenvolvem o intelecto da criança, fortalecendo suas práticas culturais e educativas, possibilitando ao professor articular conteúdos escolares numa perspectiva



multidisciplinar, especialmente no âmbito das Ciências e Matemática.

Assim, baseada nos rastros das minhas vivências junto a essas comunidades tradicionais foi que desenvolvi, junto ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), a dissertação **ARTES DE FAZER/MODOS DE USAR ETNOMATEMÁTICA E PRÁTICAS CULTURAIS INDÍGENAS NOKÊ KOÍ EM CONTEXTOS FORMATIVOS**, seguida e complementada por este Produto Educacional (PE) intitulado **COLETÂNEA DE PRÁTICAS CULTURAIS WESITI NOKÊ KOÍ ARTE, EXPRESSÃO E CONHECIMENTOS**.

## 2. Metodologia e Material

O ponto de partida da pesquisa é a Etnomatemática, compreendida como área da investigação matemática com foco no político/social, pautada na compreensão dos Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1997) e nos Referenciais Curriculares para a Educação Infantil (1998), e o RCNEI (Referenciais Curriculares Nacionais para Educação Indígena, 1998).

Além disso, constatou-se que as brincadeiras tradicionais Nokê Koí conhecidas pela comunidade não possuíam registro escrito. Guardadas na memória, especialmente na memória dos anciãos, as brincadeiras eram divulgadas e expressas a partir da oralidade, modo pelo qual eram repassadas por gerações, numa reafirmação de que “a memória dos velhos desdobra e alargam os horizontes da cultura”, segundo a sábia constatação de Ecléia Bosi (2003, p. 2).

Até a época em que trabalhávamos com a comunidade Nokê Koí, observamos que as brincadeiras nem mesmo

constavam em diários ou relatórios dos professores indígenas, embora estivessem bem vivas, como dissemos, nas memórias dos anciãos e de algumas lideranças, principalmente dos professores e dos contadores de histórias das aldeias Katukina.

Diante da constatação e cientes de que “as culturas sobrevivem enquanto se mantiverem produtivas[3]”, iniciamos, então, o desafiante trabalho de levantamento, catalogação, descrição e execução das brincadeiras Wesiti Nokê Koí no espaço da escola, contando com a efetiva colaboração de toda a comunidade Nokê Koí localizadas na Terra Indígena Campinas/Katukina (nas aldeias Campinas, Varinawá, Masheya, Samaúma, Bananeira), através de diálogos extremamente produtivos, especialmente com os anciãos.

Na sequência da organização desse Produto Educacional (PE) apresentaremos os Nokê Koí brincantes. Por oportuno, esclarecemos que os desenhos foram construídos de forma coletiva por crianças das aldeias de diferentes faixas etária. Trabalhamos questões espaciais centradas em noções como dentro/fora, aberto/fechado, separado/unido, alto/baixo, direita/esquerda, a partir do seu próprio contexto geográfico, na perspectiva da lateralidade.

Ao trabalhar conteúdos diversos nas escolas indígenas, tendo por motivo as brincadeiras indígenas, retranscemos com os professores, cuidadosamente, os caminhos que essas crianças faziam rotineiramente com seus pais, indo de casa para o roçado, ou de casa para a escola, do interior do Kupixawa, dos deslocamentos feitos pelo terreiro da aldeia para colher frutos nativos, do percurso de sua casa para o interior da floresta onde se encontravam as caças,

de suas casas para os rios, local onde se banhavam, divertindo-se, ou pescavam peixes para sua alimentação, na companhia de seus pais.

Esta estratégia nos pareceu decisiva para o aprendizado das crianças indígenas, uma vez que elas têm total domínio de seus espaços apreendidos a partir de seus próprios corpos, do seu profundo conhecimento do lugar. Nesse contexto relacional, as propriedades inerentes aos conteúdos matemáticos passam a ter sentido. Este é um método de ensino da matemática escolar, na acepção dos Referenciais Curriculares Nacionais para a escola indígena, não apenas no âmbito da matemática, mas também nas demais áreas do conhecimento.

Através dos desenhos construídos durante o processo de resgate das brincadeiras Nokê Koî, observou-se que as crianças cruzavam a todo o momento linhas de pensamento que partiam do real ao imaginário. No mundo do imaginário, um papel se transforma num brinquedo, como se dizia. E uma história dentro de uma brincadeira se transforma numa fantasia, o mundo da criança é surpreendente. Além disso, como chamou a atenção LIMA (1988), na epígrafe desse capítulo, “os jogos, podem ser interpretados como uma representação do padrão de cooperação que organiza as relações de troca entre homens e mulheres na aldeia”.

Dessa forma esses jogos/brincadeiras desenharam os modos de vivência do grupo social, uma vez que estabelecem como se concretizam os sistemas de subsistência dentro da comunidade, no ambiente interfamiliar. A capacidade de atenção aos detalhes foi extraordinária. No eixo das construções dos desenhos, observamos as crianças com atenção voltadas nas

sequências das brincadeiras e de seu cotidiano.

No interior dessa conjuntura, a produção das brincadeiras Nokê Koî, expressão de identidade desse povo indígena, envolveu o eixo da representação visual, através dos desenhos, que possibilita a abordagem das noções de geometria espacial tendo por referência o próprio corpo da criança articulado aos elementos da natureza, com foco no estabelecimento de noções de direção, orientação e experiências exploratórias com formas e figuras.

Foram explorados ainda os eixos das representações oral, corporal e sensorial, através da produção do texto que explicava a brincadeira, dos movimentos corporais da dança quando se executava a brincadeira e da música, pela utilização de sonoridade originária na exploração da voz e dos instrumentos musicais.

Observamos que na cultura Nokê Koî as brincadeiras entre crianças e adultos figuram como impulsos naturais em que a comunidade exercita sua potencialidade cultural de maneira lúdica a partir dos vínculos sociais vigorosos. Nessa perspectiva, com Wittgenstein, acreditamos que não há uma essencialidade do significado das brincadeiras que a circunscreva univocamente ao campo da ludicidade. Na realidade, podem ser atrelados ao seu universo outros usos e significados, uma vez que no âmbito da linguagem outros jogos podem ser instaurados, possibilitando, por exemplo, a abordagem de conteúdos de ciências, português, matemática, articulando a interdisciplinaridade.

Seguindo essa linha de pensamento, neste Produto Educacional – intitulado **COLETÂNEA DE PRÁTICAS CULTURAIS WESITI NOKÊ KOÎ ARTE, EXPRESSÃO E CONHECIMENTOS** foi

feita a apresentação das dezoito brincadeiras, respectivamente em Língua Portuguesa e na Língua Indígena Nokê Koî, destacando os eixos linguístico (escrita e oralidade) e visual (desenhos e fotografias).

### 3. Resultados e Discussão

Para este trabalho apresentamos apenas uma brincadeira, qual seja a Brincadeira do Macaco descrita, respectivamente, em Língua Portuguesa e na Língua Indígena Katukina Nokê Koî, abaixo descrita.

Dica: o macaco representa para nós o espírito brincalhão das crianças que sobem e descem em qualquer lugar, derrubam e desarrumam tudo.

Apresentamos também a representação pictural da referida brincadeira, expressa pelo desenho a seguir.

MACACO PREGO	CHINO ROATI
Os meninos iniciam se caracterizando confeccionando os rabos. Começam a subir em arvores balançando galhos, ficando de cabeça para baixo derrubam tudo que encontram pela frente, sobem nas casas dos parentes e comem suas frutas e roubam pertences dos vizinhos, agarram as meninas por trás, irritando-as, fazem caretas, deitam no chão, enfim os meninos tem que imitar tudo que o macaco prego faz. Cada participante demonstram o que sabem finalizando.	Chino roati voro noke otipa'i keyoina va'iki yomevono sheniyavono, aivovono honivovono keyoina va'iki piti merasho pisho manihochi menosho vimi menosho, piti potavoasho, yomepapisho, voro há'iki chino roaki ha'aki chino keotakesaki voro mani pi'i keotiki. Chino roati voro noke sheniyavo yositi nea wesiki tsomana yomevo, nea wesiti petximai tsomana.



Figura 1 - TCC Castro, 2013.

Tendo visto a representação da imagem acima, vamos refletir acerca do conjunto de regras que movem a brincadeira dentro da aldeia indígena Katukina/Nokê Koî. Como vimos, em sua organização semântica, meninos e meninas se dirigem ao terreiro da aldeia. Iniciam a brincadeira se caracterizando com rabos e orelhas. Para isso, confeccionam os rabos e orelhas grandes com materiais da mata. Na sequência, começam a subir em árvores com movimentos no corpo, balançando galhos, ficando de cabeça para baixo. Derrubam tudo que encontram pela frente. Saem das árvores, sobem nas casas dos parentes e comem suas frutas e roubam pertences dos vizinhos. Agarram as pessoas por trás, irritando-as, fazem caretas, deitam no chão, enfim, as crianças tem que imitar tudo que o macaco prego faz. Cada

participante demonstra o que sabe fazer de traquinagens, finalizando a brincadeira.

O que representa o macaco em nossa cultura amazônica? Por acaso, as regras dessa brincadeira se prendem à representação do macaco que aparenta para nós o espírito brincalhão das crianças que sobem e descem em qualquer lugar, correm para a direita, para a esquerda, para cima e para baixo, derrubam e desarrumam tudo? De índole brincalhona, os macacos são os animais que naturalmente executam todas as formas corporais, indo de um ponto ao outro, circulando, indo para baixo e para cima.

Nossa abordagem da brincadeira do Macaco consiste em trabalhar conceitos de Comprimento de Área, de Distância e Média. Além desses conteúdos, podemos trabalhar também Funções de 1º Grau. Na realidade, podemos aplicar esses conteúdos matemáticos na Educação Infantil; na 3ª e 4ª Séries, e na 5ª e 6ª Séries do Ensino Fundamental I e II.

Podem-se trabalhar também com Conceito de Área, Distância e Média. Com o auxílio de réguas podemos calcular a altura das árvores e dos macacos e de cada criança e árvores. Também podemos com o uso das réguas, calcular as medidas de cada árvore e do corpo das crianças e assim estudando o comportamento do desenho.

Deve-se observar que as crianças indígenas têm um jeito característico de projetar seus desenhos, de forma plana, sem perspectivismo. Uma vez que vemos o desenho da brincadeira segundo a concepção da criança autora do desenho, que não criou o desenho pensando em matemática escolar, mas apenas para representar uma brincadeira.

Quando olhamos pelo viés da Etnomatemática conseguimos “enxergar” nas peripécias do índio imitando o macaco

uma matemática que vem de suas práticas sociais contextualizadas. Essa Etnomatemática mobiliza conteúdos matemáticos escolares. Na leitura do texto de Ubiratan D’Ambrósio, afirma que “a proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E, através da crítica, questionar o aqui e agora. Ao fazer isso [diz D’Ambrósio], mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Estamos, efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar.”

Por fim observa-se que ao fazermos a descrição da imagem, conseguimos identificar no desenho que tece a representação da brincadeira do Macaco Prego a presença de cinco pessoas aparentemente adultas, todas do sexo masculino. Elas trazem no corpo um Kenê, pintura corporal no formato de figuras geométricas diversas, como triângulos, losangos, cones, esferas, etc.

Uma dessas pessoas usa um cocar de penas de animal na cabeça, descendo pela coluna vertebral. O cocar, comumente símbolo hierárquico do poder do cacicado [segundo nos explicou a professora Raimunda], veste uma pessoa do sexo masculino que colhe algo como milho, no roçado. Três dos homens representados no desenho têm um colar em volta do pescoço (forma circular). Um olhar atento observa um terreiro com fruteiras facilmente identificadas: um mamoeiro, um pé de ingá de macaco, um coqueiro e várias plantações mais rasteiras, de onde é possível fazer um estudo sobre as formas e suas dimensões; comprimento, largura e altura.

No horizonte, observa-se a presença do sol e a aparência do solo assimétrico,



elemento característico da geografia local. Isso porque essa brincadeira está entre aquelas que ocorrem entre os meses de dezembro a janeiro, tempo de limpar roçados, de plantios de milho, de construção de artesanatos, batata doce, banana, dentre outros produtos comestíveis típicos da cultura material Katukina Nokê Koî.

#### 4. Conclusões

Nesse momento retomamos o objetivo deste trabalho, que consistiu em destacar as especificidades das práticas culturais indígenas *Nokê Koî*, refletindo sobre como ensinar e aprender matemáticas em diferentes contextos formativos. Partimos das problematizações realizadas a partir da Educação Indígena, procurando dialogar com as problematizações realizadas por professores em Formação Inicial do Curso de Licenciatura em Matemática. Ao tomarem conhecimentos das brincadeiras indígenas os professores em formação procuraram significar ao seu modo o que emergia da representação da imagem da brincadeira. Queremos aqui esclarecer que cada forma de vida enxerga a matemática ao seu modo, significando-a em momentos de atividade docente.

#### 5. Referências

GRAYLING, A. C. WITTGENSTEIN. Tradução de Milton Camargo Mota. São Paulo: Edições Loyola, 2002. 157P.

BEZERRA, S. M. C. B. **Percorrendo usos/significados da Matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores.** 2016. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade

Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. Educação Escolar Indígena: diversidade sociocultural resignificando a escola. Brasília, DF: MEC, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Departamento de política da educação Fundamental. Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas. Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 5, DE 22 DE JUNHO DE 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Indígena na Educação Básica.

BUCHHOLZ, K. **Compreender Wittgensteinn.** Trad. Vilmar Schneider. 2. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. – (Série Compreender)

CABRAL, A. S. A. Câmara et alii. **Por uma educação diferenciada.** Brasília: Centro Nacional de Referência Cultural. Fundação Nacional Pró Memória, 1987.

CASTRO, D. A. de. **Wesiti Nokê Koî – Brincadeiras Katukina: Arte, Expressão e Conhecimento.** Trabalho de Conclusão Curso. Universidade Federal do Acre, 2013.

D' AMBROSIO, U. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade.** 5ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

D' AMBRÓSIO, U. In: **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino.**

Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática. Da teoria à prática.**

Campinas: Papirus, 1997.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática.** 2. ed. São Paulo: Ática, 1993.

Miguel, A; Vilela, D; Moura, L.

**Problematização indisciplinar de uma prática cultural numa perspectiva Wittgensteiniana.** In: Revista Reflexão e Ação. v. 20, n2, p. 06-31, Santa Cruz do Sul, jul./dez.2012.

MIGUEL, A. **A Terapia Gramatical-Desconstrucionista como Atitude de Pesquisa (Historiográfica) em Educação (Matemática).** Revista Perspectivas da Educação Matemática – UFMS – v. 8, número temático – 2015.

MIGUEL, A. *Historiografia e Terapia na Cidade da Linguagem de Wittgenstein.*

Bolema vol. 30 no. 55, Rio Claro May./Aug. 2016.

MIGUEL, F. V. C. **INVESTIGAÇÕES LITERÁRIAS CONTEMPORÂNEAS A PARTIR DA ATITUDE TERAPÊUTICA DE LUDWIG WITTGENSTEIN.** RevLet – Revista Virtual de Letras, v. 08, nº 01, jan/jul, 2016, p. 470.

MOITA LOPES, L. P. da. **Por uma linguística Indisciplinar.** São Paulo: Parábola, 2006.

MORENO, A. R. **Wittgenstein: Através das Imagens.** Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.

## 6. Agradecimentos

À Universidade Federal do Acre;  
Ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática; A Professora Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra.

## MATEMÁTICA NA CULINÁRIA

Raylane da Silva AGUIAR<sup>1</sup>, Renã Gomes da SILVA<sup>2</sup>, Talita Carneiro MATIAS<sup>3</sup>,  
Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>4</sup>  
<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
raylaneaguiar05@gmail.com; simonemcbbezerra@gmail.com

### RESUMO:

O ensino da matemática, desde os primórdios foi um assunto que sempre requereu uma análise cuidadosa por aqueles que lidam com a mesma. Isso se deve ao fato de se tratar de uma área do conhecimento humano aplicado nas mais diversas situações do nosso dia a dia, sendo, pois, conhecimento possível de ser assimilado de forma intuitiva, o que acede com os pensamentos construtivistas e por que não dizer pós modernos. Procurando problematizar situações cotidianas nos veio a ideia de relacionar essa área do conhecimento com algumas receitas próprias de nossa cultura. Nesse intuito o presente texto objetivou-se a explorar conceitos matemáticos com o uso de receitas culinárias e foi apresentado na disciplina Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II, ofertada no 2º semestre de 2019, no Curso de Licenciatura em Matemática, 6º período, da Universidade Federal do Acre. Assim, o tema se faz relevante por nos possibilitar relacionar receitas culinárias com o ensino de Matemática e refletir sobre medidas, tempo de preparo, as porções e o gasto utilizados no preparo das receitas. Durante esse processo de implementação do tema, a intenção foi estimular o maior interesse e envolvimento dos estudantes nas aulas de Matemática e ainda refletir positivamente no aprendizado dos mesmos em situações cotidianas. Nesse sentido buscamos no âmbito da disciplina e com as problematizações realizadas e

refletidas durante as aulas formar cidadãos questionadores da realidade, tornando-os menos vulneráveis a criminalidade, por terem a oportunidade de escolher caminhos a trilhar de maneira autônoma; pesquisar o desenvolvimento do conhecimento matemático a partir do contexto sociocultural do educando; e criar possibilidades na tentativa de unir a teoria matemática à prática de cada professor em formação, na busca de proporcionar um aprendizado significado pelo professor em formação em momentos de atividades práticas. Dessa forma, propomos analisar algumas receitas, e discutir como a partir delas poderíamos problematizar questões em que fosse estudado alguns conceitos matemáticos. Apresentamos, nesse sentido, uma proposta voltada ao Ensino da Matemática a partir de atividades cotidianas realizadas no ambiente da cozinha. Espera-se dessa forma que possamos tornar a matemática mais significativa e que através de atividades como essa possamos ter um outro olhar para o ensino e aprendizagem dessa disciplina partindo do meio cultural (cozinha) para a exploração de conceitos matemáticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Matemática; Matemáticas na Cozinha; Etnomatemática; Ensino e Aprendizagem.

### 1. Introdução



Os saberes matemáticos contidos no dia a dia e vivenciados não podem ser negados. Essa valorização da ação nos possibilita a discussão acerca da construção do conhecimento a partir da realidade em que vivemos.

A Educação Matemática é vista como um conjunto de estratégias e ações, desenvolvidas e definida por um coletivo a partir das experiências de cada estudante e com auxílio do educador.

Diante disso, o artigo em tela tem como propósito a exploração de alguns conteúdos curriculares do ensino básico, de uma maneira que os estudantes pudessem perceber a utilização e a importância desses conteúdos em situações vivenciadas no nosso cotidiano.

Para estimular essa percepção, foram utilizadas receitas culinárias, que além de fazer parte do dia a dia dos estudantes, mas também nos possibilitar estabelecer relações entre a teoria matemática e a prática vivenciada, com o intuito de contribuir para um aprendizado mais significativo e prazeroso.

Os principais objetivos são promover reflexões, debates e ações sobre o Ensino/Aprendizagem da Matemática com o uso das receitas. Foram utilizadas as receitas do Pão de Queijo e da torta de limão, ambas com seus modos de preparo e ingredientes, trazendo receitas do nosso dia a dia buscando inovar o ensino com novas metodologias, fazendo com que os alunos exercitem a criatividade e adquiram o conhecimento com situações que se deparam no cotidiano.

A ideia principal do trabalho foi mostrar através de algumas receitas a presença da matemática, seja através dos números naturais, fracionários e decimais que percebemos logo nas receitas, como as unidades de medidas necessárias para as situações que nos deparamos em algumas receitas. Assim defendemos as

vezes a ideia de que a matemática está presente no nosso mundo, e em tudo ao nosso redor e principalmente como lidamos e como dominamos eles (números) de maneiras tão simples e automática que não percebemos e nem notamos o quanto é tão importante dominarmos esses conteúdos matemáticos para facilitar pequenas ações da nossa rotina diária.

A exploração de conceitos matemáticos apresentado na disciplina Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II, ofertada no 2º semestre no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre. 6º período nos possibilita sempre estar pensando em práticas como essas.

O nosso tema é bastante relevante porque nos possibilita a aplicação da teoria em uma atividade prática, que é bem vivenciada, no caso, a culinária. Com isso refletimos sobre medidas utilizadas no preparo das receitas para ensinarmos matemática.

Com a possibilidade de explicar conceitos. Durante esse processo de implementação do projeto a intenção é estimular o maior interesse e envolvimento dos estudantes nas aulas de matemática deixando-os mais curiosos e atentos e com isso refletindo positivamente no seu desenvolvimento e no seu aprendizado nas situações do seu cotidiano.

## **2. Metodologia e Material**

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2007), citador por *Kilpatrick* (1994), existem sete temáticas de investigação em Educação Matemática, dentre essas, o presente tema desse artigo aproximou-se do que eles identificam como contexto

sociocultural e político do ensino e aprendizagem da Matemática.

Essa temática buscou investigar a relação entre a cultura da Matemática escolar, a cultura Matemática que o estudante traz para a escola e a cultura produzida por determinados grupos, ao realizar suas atividades profissionais. Portanto, pretendeu-se compreender de que modo e em que extensão o reconhecimento do contexto sociocultural dos educadores, num ambiente de aprendizagem (cozinha), pode contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem em matemática.

A atividade científica foi desenvolvida seguindo-se as etapas de planejamento, execução e avaliação, podendo cada uma delas ser desdobrada numa série de tarefas características do processo de constituição do conhecimento.

Com o intuito de relacionar a Matemática e a Culinária percebeu-se que as diversas receitas utilizaram em seus processos, números fracionários, como  $1/2$  (meia) xícara,  $1/3$  (um terço) copo americano, entre outras medidas. Adição, a subtração, a multiplicação e a divisão são aplicadas nos processos. Observe as receitas a seguir:

### **PÃO DE QUEIJO – 30 porções:**

- $1/2$  xícara de óleo de soja;
- 1 xícara de leite;
- 4 ovos;
- 250 gramas de queijo meia-cura;
- $1/2$  kg de polvilho doce;
- 1 colher (sobremesa) de sal.

### **MODO DE PREPARO:**

Coloque o polvilho numa vasilha (grande) com sal. Ferva o leite, óleo e a água, tudo junto. Quando começar a ferver jogue sobre o polvilho. Misture bem e junte os ovos e o queijo até ficar uma mistura

homogênea. Caso seja necessário, acrescente água (temperatura ambiente). Muita atenção para a massa não ficar mole demais. Faça bolinhas e leve ao forno previamente aquecido (200 e 220 graus). O tempo pode variar; em torno de meia hora. Veja o ponto que lhe agrada mais. Sirva com um café OURO NEGRO feito na hora!

Com base na receita padrão acima. Sugira ao aluno que determine as medidas caso a porção seja reduzida para a metade. A metade seria quantas porções?

- $1/2$  xícara de óleo de soja:  $1/2 : 2 = 1/4$
- 1 xícara de leite:  $1 : 2 = 1/2$
- 4 ovos:  $4 : 2 = 2$
- 250 gramas de queijo meia cura:  $250 : 2 = 125$  gramas
- $1/2$  kg de polvilho doce:  $1/2 : 2 = 1/4$  kg = 250 gramas;
- 1 colher (sobremesa) sal:  $1 : 2 = 1/2$

Portanto, a receita para 15 porções será:

- $1/4$  xícaras de óleo de soja;
- $1/2$  xícara de leite;
- 2 ovos;
- 125 gramas de queijo meia-cura;
- $1/2$  kg de polvilho doce;
- $1/2$  colheres (sobremesa) de sal.

Outra receita na qual podemos trabalhar com os conceitos matemáticos é a seguinte:

### **TORTA DE LIMÃO – 20 porções**

- 1 Xícara (chá) de farinha de trigo;
- $1/4$  xícara (chá) de manteiga sem sal gelada e em cubos;
- 1 gema;
- 2 colheres (sopa) de água;
- 1 lata de leite condensado;
- suco de 2 limões;
- 3 claras;

- 5 colheres (sopa) de açúcar;
- raspas da casca de 1 limão.

## MODO DE PREPARO:

Em uma tigela, coloque a farinha de trigo e a manteiga. Misture até obter uma farofa. Faça um buraco no meio, adicione a gema e a água.

Amasse com as mãos até obter uma massa homogênea. Forre o fundo removível com a mistura, apertando bem com as pontas dos dedos.

Leve ao forno, pré-aquecido por 15 minutos ou até dourar. Na batedeira, bata o leite condensado, o suco de limão e despeje sobre a massa assada.

Reserve. Para o suspiro, bata as claras em neve. Junte o açúcar aos poucos, batendo até formar picos firmes.

Despeje sobre a mistura de leite condensado. Volte ao forno até começar a dourar. Decore com as raspas de limão e sirva.

Com base na receita acima sugira aos alunos que determinem as medidas caso a porção seja triplicada. O triplo seria quantas porções?

- 1 Xícara (chá) de farinha de trigo:  $1 \times 3 = 3$ ;
- $\frac{1}{4}$  xícara (chá) de manteiga sem sal gelada e em cubos:  $\frac{1}{4} \times 3 = \frac{3}{4}$ ;
- 1 gema:  $1 \times 3 = 3$ ;
- 2 colheres (sopa) de água:  $2 \times 3 = 6$ ;
- 1 lata de leite condensado:  $1 \times 3 = 3$ ;
- suco de 2 limões:  $2 \times 3 = 6$ ;

- 3 claras:  $3 \times 3 = 9$ ;
- 5 colheres (sopa) de açúcar:  $5 \times 3 = 15$ ;
- raspas da casca de 1 limão.

As ilustrações das receitas nas figuras de 1 a 6.

## 3. Resultados e Discussões

A escolha do pão de Queijo e da torta de limão se deu por se tratar de duas receitas muito bem conhecidas pelos acreanos.

A maioria das vezes eles preferem a comodidade e já compram congelados do supermercado.

Os estudantes interagiram com seus colegas na atividade com o propósito de descobrirem quais conhecimentos são imbricados pelos colegas e seus familiares na receita de pão de Queijo e torta de limão, sendo levados a: identificar técnicas ou mesmo habilidades e práticas utilizadas por distintos grupos culturais na sua busca de explicar, de conhecer, de entender o mundo que os cerca [...] (D'AMBROSIO, 2015, p. 6).



Figura1- Pães de queijo do chefe.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.





Figura 2 - Pães de queijo do chefe.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.



Figura 3 - Pães de queijo do chefe.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.



Figura 4 - Pães de queijo do chefe.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.



Figura 5 - Torta de limão do chefe.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.



Figura 6 – Torta de limão do chefe.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.

Algumas problematizações podem ser trabalhadas com os estudantes:

- Quais instrumentos de medidas foram usados na receita?
- Uma xícara de óleo de soja equivale a quantos ml?
- Se duplicássemos a quantidade de porções, da receita original, o que aconteceria?

Respostas:



- a) Balança de precisão, copo medidor e termômetro;
- b) 1/2 xícara equivale a 120ml como na questão pede 1 xícara temos 240ml.
- c) Teríamos: pão de queijo = 60 porções, 1 xícara de óleo de soja, 2 xícaras de leite, 8 ovos, 500g de queijo meia – cura, 1Kg de polvilho doce, 2 colheres (sobremesa) de sal.

#### 4. Conclusões

A elaboração do tema abordado tem como fundamental intenção trabalhar os conteúdos matemáticos de forma contextualizada e próxima da realidade dos alunos, tornando tanto o ensino para os graduandos, quanto o aprendizado para os estudantes mais prazerosos.

Relacionar a matemática com temas diversos do cotidiano não é uma tarefa fácil para os educadores, tanto quanto para os professores mais experientes, uma vez que muitos deles só conheceram a matemática através de fórmulas memorizadas para aplicar na resolução de questões, tendo assim uma dificuldade para abordar as estratégias, e descobrir os conteúdos matemáticos que estar presente em todas as receitas.

Nesse sentido o nosso tema a matemática na culinária vem com a intenção de proporcionar um melhor entendimento sobre os conteúdos envolvidos na preparação de receitas culinárias dando importância para que o aluno compreenda que as frações podem representar quantidades inteiras ou números decimais, entendendo a ligação entre essas duas formas de representação numérica de uma mesma quantidade.

Bem como, se apropriar dos procedimentos para tais transformações, reconhecendo a presença das principais operações como a divisão e a multiplicação.

#### 5. Referências

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998. D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**, 2ª Edição, 2015.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2. ed. rev., 2007.

KILPATRICK, J. Investigación en educación matemática: su historia y alguns temas de actualidad. In: KILPATRICK, J.; RICO, I.; GÓMEZ, P. (Org.). **Educación Matemática**. México: Grupo Editorial Iberoamérica & una empresa docente, 1994, p.1-18.

#### 6. Agradecimentos

Primeiramente a Deus a razão de nossa existência.

Agradecemos também a Universidade Federal do Estado do Acre- UFAC, por nos proporcionar a oportunidade de participar de eventos dessa natureza, vivenciando situações de extensão na prática durante a graduação e concluir nossa investigação participando de um evento científico.

Como também externar o nosso carinho a nossa professora de Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II, Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, por nos orientar a



desenvolver tais estudos nos fazendo olhar para a matemática como produto da atividade humana ao longo dos séculos.

## O USO DA MATEMÁTICA NA COMPRA E VENDA DE COMBUSTÍVEL

*Laiane Muniz da SILVA<sup>1</sup>, Carlos Henrique Santos ESPÍNDOLA<sup>2</sup>,*

*Aline de Andrade FERREIRA<sup>3</sup>,*

*Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>4</sup>*

*<sup>1, 2, 3</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC*

*<sup>4</sup> UFAC/CCET – MPECIM e MED*

*layanneUfac@gmail.com; simonechalub@hotmail.com*

### RESUMO:

O presente artigo tem por objetivo relatar um trabalho de pesquisa realizado no âmbito da Universidade Federal do Acre - UFAC proposto pela professora da disciplina Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II no 6º período do Curso de Licenciatura em Matemática, ano de 2019, frente ao tema “*Compra e Venda de Combustível*”, em que buscou – se relacionar a prática do consumo de combustível com a matemática escolar, mostrando por meio de tabelas e gráficos como é possível através do uso da modelagem prever alguns resultados como por exemplo, o gasto em combustível durante um mês, de uma pessoa com uma certa renda e que abastece com uma dada frequência, e dessa forma explorar o conceito de função de maneira a despertar o interesse nos alunos, uma vez que estamos aplicando o conhecimento matemático adquirido para resolver/ manipular uma situação da realidade dos mesmos. O tema é relevante em virtude de nos levar a perceber a importância dos conhecimentos matemáticos escolares visto seu uso na prática cotidiana. Como aporte teórico utilizamos Bassanezi (2002) quando nos diz que a modelagem matemática tem por finalidade prever resultados de alguns acontecimentos. Para a coleta dos dados e informações contamos com a colaboração dos colegas da referida turma que usam transporte próprio (moto ou carro), que responderam a um questionário referente ao assunto. A

abordagem do tema funções foi trabalhando também com o aplicativo Geogebra com o objetivo de auxiliar nas construções de gráficos da função afim. Com a investigação ficou perceptível que o uso dessa metodologia traz contribuições tanto para nós professores em formação inicial, quanto para os alunos que dela participam, pois proporciona ao professor de um modo geral uma maior interação com os seus alunos, o diálogo, a troca de experiências e oferece aos alunos uma melhor compreensão do conteúdo, dando-lhes uma visão mais abrangente do conteúdo escolar de forma aplicada ao cotidiano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conhecimento Escolar; Prática Cotidiana; Modelagem Matemática.

### 1. Introdução

O conceito de função é um dos mais importantes da Matemática e das ciências em geral, ele está presente sempre que relacionamos duas grandezas variáveis. Por exemplo, o número de litros de gasolina e preço a pagar. Como futuros professores temos o desafio de buscarmos alternativas para tornarmos o ensino mais significativo ( e até atraente, o que segundo D'Ambrósio, é nosso maior desafio) e uma delas ( que não são poucas) é relacionar o conteúdo com algo do cotidiano dos alunos, mostrando onde determinado conhecimento pode ser aplicado para dessa forma os mesmos verem sentido em estudar matemática,

uma vez que é grande o desinteresse ( ou podemos dizer falta de motivação) em estudar matemática visto que a mesma é temida por muitos por ser considerada uma matéria difícil e que esta é “só para os inteligentes”.

Conforme Carraher e Schliemann (1988) os melhores resultados são obtidos com a combinação da experiência diária com a experiência escolar , sendo assim, esse trabalho de pesquisa realizado no âmbito da Universidade Federal do Acre - UFAC proposto pela professora da disciplina de Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II, no 6º período de 2019 do Curso de Licenciatura em Matemática, frente ao tema ‘*compra e venda de combustível*’ buscou trabalhar o conceito de função trazendo uma situação do cotidiano dos alunos para a partir daí explorar o que é uma função, trabalhando cada situação por meio de tabelas e gráficos, para depois darmos o conceito formal de função.

Uma outra ferramenta utilizada nesse trabalho foi o software Geogebra, para a construção dos gráficos em questão, isto é, para modelarmos a situação trabalhada mostrando como é possível prognosticar alguns resultados como por exemplo, o gasto em combustível durante um mês, de uma pessoa que abastece com uma dada frequência. Nessa pesquisa os dados utilizados para a construção dos gráficos e tabela foram obtidos dos nossos colegas de curso que usam transporte próprio (moto ou carro), que colaboraram respondendo um questionário referente ao assunto.

A utilização do aplicativo Geogebra nessa atividade foi como uma ferramenta com o intuito de facilitar a aprendizagem, pois não temos como negar que a tecnologia faz parte do cotidiano de nossos alunos e que somos desafiados não a combatê-la, mas aprender a utilizá-la a favor do ensino-aprendizado dessa ciência.

Estamos diante de uma diversidade de ferramentas tecnológicas disponíveis e prontas para inserirmos a tecnologia na sala de aula com vista a aprimorar o ensino tornando-o mais proveitoso, entre essas ferramentas destacam-se os aplicativos que geralmente possuem versão para aparelho celular, o que permite maior facilidade de acesso na sala de aula.

Diante dessa questão procuramos realizar uma atividade que contemplasse o uso da tecnologia e que fosse viável levar para a sala de aula , daí nos ocupamos em estudar a função afim e de que forma poderíamos ensiná-la por meio do aplicativo Geogebra , conseqüentemente, houve a necessidade de preparação para a realização da mesma: estudar o conteúdo, aprender manusear o aplicativo conhecendo os comandos necessários para a exploração do conteúdo, definir um objetivo a alcançar com a atividade, elaborar questões .

O aplicativo Geogebra que é um software de matemática dinâmica que permite construir e explorar objetos geométricos e algébricos interativamente foi criado por Markus Hohenwarter para ser utilizado na sala de aula e o nome é a junção das palavras Geometria e Álgebra, pois o aplicativo combina conceitos de geometria e álgebra , sua distribuição é livre nos termos da GUI (General Public License) e escrita em linguagem Java , o que permite está disponível em várias plataformas, com ele também é possível articular ideias aritméticas.

O aplicativo Geogebra se apresenta tanto na versão para computadores, como para celulares. Nas duas versões a tela desse aplicativo se divide em três partes principais: a caixa de ferramentas, a janela de visualização e a janela de Álgebra, mas seus comandos variam muito entre essas versões. Para baixar o aplicativo no celular utiliza-se o *play Store*;



a Calculadora Gráfica GeoGebra e clica em instalar.

Na realização das atividades o aplicativo Geogebra facilitou a construção dos gráficos e tabelas de uma função afim além disso otimizou o tempo da aula.

## 2. Metodologia e Material

A metodologia consistiu em uma pesquisa em campo elaborada a partir de uma proposta da disciplina Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II, ano de 2019, realizada por discentes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, cursando o 6º período do referido curso em que se fez uso do questionário na busca de informações e o aprofundamento do tema. O questionário foi aplicado entre os colegas de turma que utilizam transporte próprio para se deslocarem a UFAC.

O questionário consistiu das seguintes perguntas:

- Qual e o meio de transporte utilizando para se deslocar até a instituição UFAC?
- Qual sua frequência de abastecimento?
- Qual a quantidade de litros de gasolina em média no abastecimento?
- Qual o seu gasto mensal em relação ao abastecimento?

Esse questionário foi realizado visando obter dados relacionados ao tema e refletir as respostas dos colegas com o objetivo de identificar e relacionar a Matemática na vida real e perceber como ela é necessária para a economia do cliente visualizada através de dados obtidos em postos de gasolina na cidade de Rio Branco e os critérios de escolha do abastecimento dos alunos do curso que utilizam automotores e ciclomotores

diariamente em curtas e longas distâncias.

Também foi um meio de obter dados do cotidiano para abordar conteúdos de funções e construções de gráficos e tabelas.

Após a análise dos dados introduzimos o conceito de função afim no qual ela está presente sempre que relacionamos duas grandezas variáveis, neste caso, o número de litros de gasolina e o preço a pagar. Depois de analisar o preço de postos de combustível, obtivemos a média e consideramos o valor da gasolina R\$ 4,70 com a lei de formação da função sendo representado por  $f(x) = 4,70x$ , ou seja,  $x$  está representando a quantidade de litros de gasolina.

Para melhor visualização de tal função, utilizamos o aplicativo Geogebra onde inserimos a função aplicada a situação e representamos com pontos alguns exemplos de litro/preço.

Em relação ao uso de softwares educativos no ensino da Matemática, Gravina (1998) afirma que no contexto da Matemática, a aprendizagem nesta perspectiva depende de ações que caracterizam o “fazer matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjeturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento. A efetiva contribuição de softwares educativos no processo de ensino aprendizagem está diretamente ligada aos recursos que eles disponibilizam e a forma como são utilizados.

Com a pesquisa em campo também percebemos o aumento gradativo de mulheres frentistas trabalhando nos postos da Cidade de Rio Branco – Acre, já que o trabalho gera uma boa remuneração, por conta disto elas se aventuram nesse meio de trabalho.

Na sequência apresentaremos o questionário utilizado em sala de aula, a

construção do gráfico da função no aplicativo Geogebra, a tabela de valores com função aplicada e as informações oriundas dessa atividade prática. (Vide Figura 1 a 4).

Temos como objetivo promover um melhor entendimento aos leitores através, da exposição deste questionário por um meio midiático.

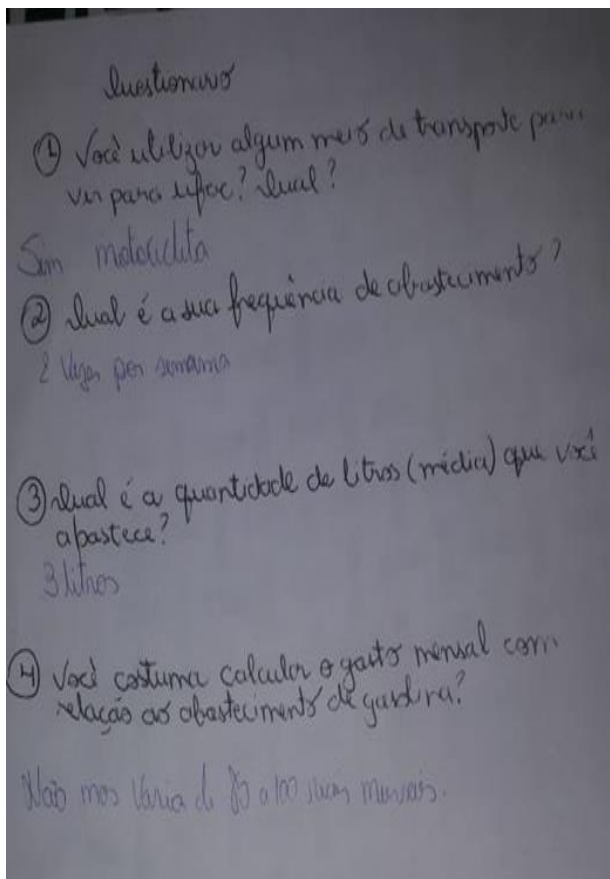


Figura 1 - Resposta de um questionário.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.

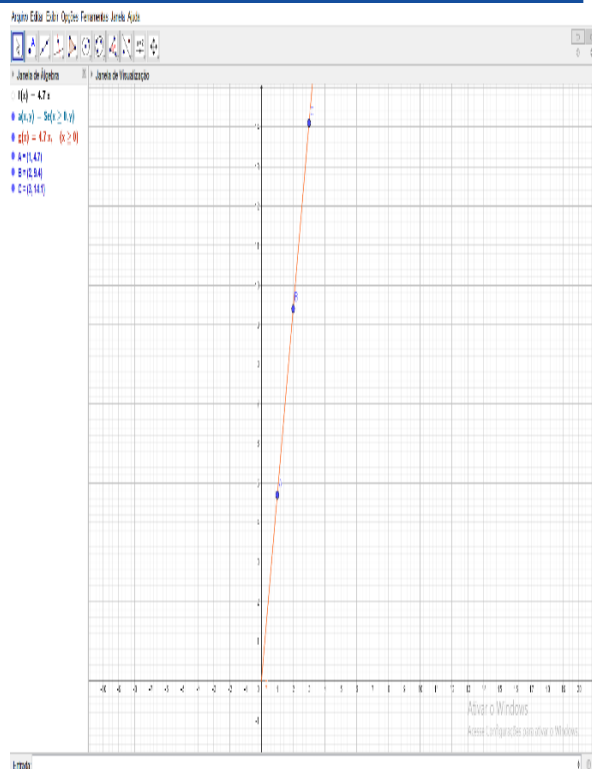


Figura 2 - Gráfico de função no Geogebra.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.

Quantidade de litros de gasolina	Valor a pagar: $f(x):4,70x$
0	$4,70 \times 0 = 0$
1	$4,70 \times 1 = 4,70$
2	$4,70 \times 2 = 9,40$
3	$4,70 \times 3 = 14,10$
4	$4,70 \times 4 = 18,80$
5	$4,70 \times 5 = 23,50$
6	$4,70 \times 6 = 28,20$

Figura 3 - Tabela de valores com função aplicada.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.



Figura 4 - Frentista abastecendo o carro do cliente, 2019.

Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2019.

### 3. Resultados e discussão

Inicialmente recolhemos dados com os alunos de graduação do curso de Licenciatura em Matemática que possuíam algum tipo de veículo para se locomoverem à universidade através de um pequeno questionário onde se tratava sobre a preferência por algum posto de gasolina, qual a frequência que faziam o abastecimento mensalmente e qual o gasto médio de cada um.

Em seguida, fizemos uma pesquisa nos preços do combustível em pontos distintos da cidade e organizamos os valores. E por fim, obtivemos a média de preços com as informações do questionário com os valores pesquisados e organizamos os dados obtidos em forma de tabela aplicada em função do primeiro grau.

Moraes et al. (2008, p. 11) nos esclarece que “no trabalho coletivo socialmente produtivo ocorre a interação entre os alunos e entre professor e alunos, que discutem os conteúdos científicos historicamente acumulados, bem como questões políticas, sociais e culturais.

Assim, no contexto da Educação Matemática, a “Modelagem Matemática

pode ser compreendida como um caminho para o processo de ensino e aprendizagem da matemática ou para o ‘fazer’ Matemática em sala de aula, referindo-se à observação da realidade (do aluno ou do mundo) e, partindo de questionamentos, discussões e investigações, defronta-se com um problema que modifica ações na sala de aula, além da forma de observar o mundo” (BEZERRA, 2016, p. 103).

Após a organização dos dados obtidos e as construções de tabelas, gráficos. Realizamos a mesma atividade, porém no aplicativo Geogebra versão 5.0.

### 4. Conclusões

Durante a realização deste trabalho podemos notar a importância que as funções têm em nossas vidas, pois é um dos conceitos mais importantes da Matemática. Nós lidamos com elas o tempo todo, por exemplo, podemos usar o cálculo de funções quando estamos relacionando duas grandezas variáveis, por exemplo, o número de litros de gasolina e o preço a pagar, assim podemos saber qual é o posto mais econômico no decorrer da pesquisa de campo e no questionário proposto para os discentes de graduação que utilizam algum meio de transporte próprio, mas principalmente a média do preço do combustível na cidade de Rio Branco.

Sabemos como futuros professores que nos dias atuais a tecnologia está presente no cotidiano das pessoas e essa realidade não é diferente de uma sala de aula, e um grande desafio como futuros professores seria fazer uso da tecnologia para o ensino-aprendizagem da Matemática.

Foi com esse objetivo que trabalhamos o conteúdo matemático função Afim com o aplicativo Geogebra versão 5.0.

Ao utilizar o aplicativo na aula os alunos no início tiveram algumas dificuldades devido não conhecerem as ferramentas e

após uma breve explicação dos comandos foi notável como o conteúdo matemático (função afim) ia sendo significado pelos alunos com o uso do *software*.

Em outras palavras, os alunos começavam a relacionar a matemática escolar com a do cotidiano. No decorrer da aula tivemos comentários dos alunos que no decorrer das suas vidas escolares que os professores de matemática quase ou nunca utilização aplicativos matemáticos para facilitar a aprendizagem.

Concluimos que não existe uma única maneira de ensinar matemática e muito menos uma única maneira de aprender um conteúdo por isso como professores em formação devemos relacionar a matemática com a tecnologia e com o cotidiano dos alunos para uma melhor aprendizagem dos mesmos.

## 5. Referências

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria Costi. A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados. **Informática na Educação: Teoria e Prática**, vol. 1, n. 1. Porto Alegre: UFRGS – Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação, 1998. Disponível em: <  
<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/20962>  
>. Acesso em: 15 out. 2019.

BEZERRA, Simone Maria Chalub Bandeira. **Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores**. 262f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), UFMT/UFPA/UEA, 2016. Disponível em: <  
<https://www1.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/ed284cb7e72e3e52bdbae>

774904ca8b7.pdf>. Acesso em: 05 de nov. 2019.

CARRAHER, Terezinha; SCHLIEMANN, Ana L. **Na Vida Dez, na Escola Zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

MORAES, M. S. S. et al. **Educação Matemática e temas político-sociais**. Campinas: Autores Associados, 2008.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus.

A Universidade Federal do Acre, pela oportunidade de estarmos cursando a Licenciatura em Matemática.

A Prof. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra pela oportunidade e apoio na elaboração desse texto com toda a dedicação com seus ensinamentos e motivação para caminharmos em busca de um ensino e aprendizado da matemática de forma significada no uso que dela fazemos em atividades.

E para finalizar agradecemos aos nossos colegas de sala do 6º período, 2019, do curso de Licenciatura em Matemática por fazerem parte dessa investigação e refletirem conosco em momentos de aulas de Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II outras formas de exploração de conceitos matemáticos, além do conceito formalizado, ou seja, os conceitos advindos das práticas culturais de mobilização matemática.



## O USO DA MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Keila Bezerra da COSTA<sup>1</sup>, Sidney Carneiro de Lima JUNIOR<sup>2</sup>, Vitória Henrylla Pinheiro SOUZA<sup>3</sup>,

Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>4</sup>

1, 2, 3, 4 Universidade Federal do Acre - UFAC

keilacosta233@gmail.com; simonemcbbezerra@gmail.com

### RESUMO:

O presente trabalho foi elaborado pelos alunos da Universidade Federal do Acre (UFAC) do Curso de Licenciatura em Matemática na disciplina de Estágio na Extensão e na Pesquisa II, e descreve uma pesquisa realizada frente a problematizações entre a Matemática e a Construção Civil, tendo por objetivo mostrar como é indispensável o uso da matemática na construção de qualquer obra, desde as mais simples até as mais complexas construções. Para isso, foram realizadas pesquisas em sites, artigos, livros e entrevistas com algumas pessoas da área da Construção Civil, tais quais eram pedreiros, serventes, acadêmicos de engenharia e engenheiro civil, para assim compreender como funciona a matemática aplicada na construção Civil, onde procuramos evidenciar o uso da matemática em cada processo. Desta forma, conclui-se que qualquer obra de Construção Civil requer um mínimo de conhecimento matemático por partes dos pedreiros, mestre de obras e serventes e pela necessidade de que as pessoas se deem conta que a Matemática está inserida no nosso contexto de vida, ou ainda, pela curiosidade de muitos em saber onde estas seriam aplicadas, é relevante trabalhar este assunto. Todos os processos de construção de uma obra necessitam de cálculos matemáticos, em especial geométricos. Sobre a importância da Geometria, Lorenzato (1995) diz que esta tem função essencial na formação dos indivíduos, pois possibilita uma interpretação mais

completa do mundo, uma comunicação mais abrangente de ideias e uma visão mais equilibrada da Matemática. Então pode se dizer que desde a elaboração da planta até o acabamento da obra, a Matemática está presente. E as diferentes formas como ela se mantém presente será abordado neste trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Problematizações; Matemática; Construção Civil.

### 1. Introdução

Uma das principais funções da escola é repassar conhecimentos sistematizados que sirvam para os alunos contribuir socialmente, desta forma é importante salientar que muitas das vezes os estudantes não conseguem observar nenhuma utilidade em certos assuntos escolares, e isto é um fator que contribui muitas vezes para o desinteresse por parte dos alunos.

E na escola projetamos o futuro, então, precisa-se embasar em fatos que estejam em consonância com a realidade, pois, conteúdos soltos na maioria das vezes não são assimilados nem fixados pelos estudantes. Mas, aqueles trabalhados em uma base real, dentro de um contexto, são melhores aproveitados.

Problemas que estão a nossa volta, em nosso meio, não são escassos, basta saber identificá-los e aproveitá-los para trabalhar de maneira intrínseca com a realidade de nossos alunos. Diante dessa perspectiva surgiu essa temática, o objetivo deste trabalho é mostrar que os

conteúdos curriculares são de extrema importância e aplicabilidade na sociedade.

A matemática por ser conhecida como uma matéria “chata”, fria e abstrata, é sempre alvo desses constantes impasses, sendo assim se faz necessário trabalhar a Matemática de forma contextualizada e voltada à realidade dos alunos, para que conteúdos que são essenciais em seu aprendizado não fiquem soltos ou desconexos. Isso vem de encontro com uma Tendência metodológica, estudada e pesquisada dentro do campo de estudo da Educação Matemática que chamamos de modelagem matemática.

A modelagem matemática é uma tendência que cria alguns modelos para solucionar problemas reais, desta forma ela trabalha a valorização do aluno conforme seu contexto social. Segundo Barbosa:

[...] um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática situações oriundas de outra área da realidade. Essas se constituem como integrantes de outra área da realidade. Essas se constituem como integrantes de outras disciplinas do dia-a-dia; os seus atributos e dados quantitativos existem em determinadas circunstâncias (BARBOSA, 2001, p. 06).

## **2. Metodologia e Material**

A metodologia consistiu em uma pesquisa sobre como os pedreiros fazem o uso de conhecimentos matemáticos mesmo sem ter o conhecimento formal, ou seja, como eles colocam em prática a teoria. O objeto de estudo foi como o pedreiro faz o uso do teorema de Pitágoras sem muita das vezes ter tido um contato direto com a formalização conceitual deste teorema. Por exemplo, o Teorema de Pitágoras é utilizado desde o início da obra, em sua demarcação inicial

até o acabamento final, colocação de pisos muitas vezes o pedreiro utiliza ângulos retos, utilizando então o teorema de Pitágoras.

Ao marcarem 30 cm e 40 cm em duas laterais das paredes que se interceptam e depois se unirem esses pontos para encontrarem uma medida equivalente a 50 cm, os pedreiros conseguem um ângulo reto, isto é uma aplicação prática do teorema de Pitágoras. É o que na linguagem dos pedreiros é chamado “deixar no esquadro”.

Muitas dessas vezes os pedreiros não saberiam compreender o significado de “O quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos”, mas é sabido que na prática eles conseguem aplicar muito bem esse conceito, esta é uma evidência de que a matemática está presente nos diversos contextos sociais, e o indivíduo faz o uso desta de acordo com suas necessidades.

Ao falarmos com alguns pedreiros e serventes perguntamos o grau de ensino e a maioria não havia completado o ensino básico, e no caso dos mais antigos na profissão alguns sabiam apenas o básico de escrita e matemática. A maioria diz que aprendeu a profissão iniciando como servente e assim com a ajuda de um pedreiro foram aprendendo o serviço de forma que não precisaram ir para a escola para saber realizar Construções Cívicas.

Alguns pedreiros afirmam já terem construído casas e comércios sem a ajuda de nenhum engenheiro pois se tratam de obras pequenas onde a população não pode custear um engenheiro civil e acabam contratando apenas pedreiros e serventes, o que não é aconselhável, mas que acontece muitas vezes.

Perguntamos para os pedreiros se é possível que tenham problemas em uma obra devido a falta de aptidão com a matemática, e a maioria concordou ser possível se o pedreiro ainda não tiver a habilidade para saber por exemplo a quantidade de cimento, tijolos, argamassa

ou pisos que uma obra necessita, pois, o pedreiro tem que saber isso só por experiência, mas concordaram a experiência evita erros de cálculo.

Através de pesquisas em artigos sobre o assunto constatamos que tal relação entre a matemática e a construção civil, tem sido objeto de estudo há muito tempo. Na grade curricular dos cursos de engenharia civil temos uma série de disciplinas da matemática, tais quais são, Cálculo I,II,III,IV,V, Geometria analítica, álgebra linear I e II, desenho geométrico entre outras, pois dependendo da instituição de ensino pode haver mais ou menos disciplinas da área, o que demonstra como é necessário uma série de conhecimentos intercalados com a matemática para a formação de um excelente engenheiro civil.

Entrevistamos alunos das turmas de engenharia da Ufac, alguns dos períodos iniciais e outros que já estão por finalizar o curso, e questionamos a importância de tais matérias na grade curricular na opinião pessoal deles, uma delas foi a seguinte: “Tem colega meu do curso que questiona muito o porquê de tantas matérias de matemática pois na prática utilizaremos mais recursos computacionais e tudo mais, mas eu penso em que tipo de profissional seremos se não tivermos que aprender a teoria antes de apenas jogar num computador os dados para a construção, que profissional seríamos? A matemática nos mostra como é bonita o ato da construção civil, mas também como é difícil e cautelosa, pois um valor errado já coloca em risco toda a obra e só tenho consciência disso porquê a matemática é assim, um erro minúsculo já altera todo um resultado”.

Durante o período de elaboração do presente artigo fomos na Universidade Federal do Acre pois estava havendo a Construção do bloco de Mestrados e assim pudemos conversar com o engenheiro responsável José Gomes

Alves, no dia 01 de novembro de 2019, e no diálogo ele nos disse que a matemática está muito bem representada em qualquer Construção Civil, por isso é um dos pré-requisitos do curso de Engenharia Civil, ele nos relatou que no seu dia a dia mexe com levantamento de cálculos, que iniciam desde a parte que envolve a utilização de formas de aço ou concreto, também através da utilização da planilha Excel para se fazer medições, pois tais medições devem ser atualizadas a cada 30 dias, além de utilizar a matemática das memórias de cálculos.

Ele nos informou que utiliza muito a matemática no início da obra, pois tem que saber quantos tijolos, argamassa e cimento serão utilizados, além de ter que calcular a área do aterro e seu comprimento, também necessitam estimar o tempo de obra, a quantidade de pessoas necessária, o tempo que leva para cada etapa, os metros quadrados de alvenaria, entre outras coisas.

O engenheiro também nos disse sua visão sobre a necessidade de pedreiros terem conhecimento de recursos matemáticos, ele nos afirmou que em grandes construções os cálculos são todos realizados por engenheiros, mas que isso não significa que um pedreiro é incapaz de construir alguma obra sozinho, pelo contrário, como muitas coisas das construções já vieram “mastigadas” para quem trabalha na área atualmente, isso possibilita um pedreiro realizar pequenas construções sem erros.

Nas figuras de 1 a 7 os registros das visitas realizadas na obra e pesquisa sobre o tema.





Figura 1 – *Outdoor* da construção.  
Fonte: Os autores, 2019.



Figura 2–Pedreiros e serventes trabalhando na construção.  
Fonte: Os autores, 2019.



Figura 3 – Sala de materiais.  
Fonte: Os autores, 2019.



Figura 4 – Baldrame e rampa da construção  
Fonte: Os autores, 2019.



Figura 5 – Engenheiro José Alves com o autor Sidney Carneiro.  
Fonte: Os autores, 2019.



## 3. Resultados e discussão

Com base nas pesquisas, temos que na Construção Civil pequenos erros matemáticos podem causar danos irreversíveis, como por exemplo ocorreu no desabamento do edifício Real Class em 2011, onde a justiça condenou um dos engenheiros por homicídio culposo, pois a falha foi constatada na concepção do sistema estrutural projetado, pois o modelo matemático escolhido pelo engenheiro de cálculo da obra, Raimundo Lobato da Silva, foi um modelo incapaz de garantir a estabilidade para uma edificação com 34 pavimentos e aproximadamente 104 metros de altura, ou seja, não basta apenas utilizar modelos matemáticos sem se ter a precisão de sua eficiência matemática para cada obra.



Figura 6 – Edifício Real Class em dezembro de 2010.

Fonte: Uol Notícias.



Figura 7 – Edifício Real Class em 2011 após desabamento.

Fonte: Folha.com, Diário do Pará.

A pesquisa foi realizada com pedreiros e serventes (auxiliares de pedreiros), com base nos seus relatos de experiência, foi possível perceber que não existe uma única matemática, que não existe uma matemática certa ou errada, existem apenas formas diferentes de utiliza-la e de conceitua-la, ou seja de acordo com a situação cada indivíduo faz uma modelagem matemática. Diante desse contexto é importante ressaltar que a modelagem matemática serve para mostrar que a matemática é útil na vida fora do ambiente escolar e como ela interage com as demais áreas do conhecimento.

## 4. Conclusões

Concluimos que na Construção Civil utiliza-se bastante a matemática, e que uma pessoa sem formação acadêmica na área, como pedreiro e servente também conseguem realizar seus trabalhos de forma correta, pois o “instinto” matemático está presente com eles durante todos os processos de aprendizado adquiridos na prática.

Em relação aos Engenheiros Civis, é indispensável que tenham um vasto conhecimento em matemática, além de terem que saber utilizar a tecnologia computacional para evitar erros no processo de construção, pois como exemplificado no presente artigo há casos em que erros numéricos podem vir a causar diversos danos materiais e físicos, logo é responsabilidade dos engenheiros e dos mestres de obras a qualidade da entrega final da Construção. Portanto, a Construção Civil une a teoria com a prática matemática, pois é nela que observamos uma das principais aplicabilidades de cálculos algébricos, geométricos e numéricos, sendo indispensável a utilização da matemática durante todo o processo, seja no acabamento, na quantidade de tijolos para determinada área, no ângulo a ser ajustado os azulejos, entre outras funções.

## 5. Referências

D' AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Ática, 1998.

D' AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: o ele entre as tradições e a modernidade. 5ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

LORENZATO, S.A.. Porque não ensinar Geometria? In: **A Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, ano III, n. 4, 1995, p. 3 – 13.

MAGALHÃES, R. O.; MOURA, G. L. S. **A matemática e a construção civil**: o uso da matemática no trabalho do pedreiro. Disponível em:  
<file:///C:/Users/Salma%20Brito/Downloads/913-Texto%20do%20artigo-2070-1-10-20161107.pdf>. Acesso em: 13 de out. 2019.

Monteiro, A.; POMPEU JUNIOR, G. **A matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna, 2001.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal do Acre que nos proporcionou a divulgação e elaboração deste trabalho científico.

Agradecemos a nossa orientadora Professora Doutora Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra que nos incentivou a pesquisar a influência da Matemática no cotidiano abrangendo em especial a área da Construção Civil.

Agradecemos a empresa Construtora Líder que nos permitiu falar com seus funcionários e tirar foto de uma de suas obras.

Agradecemos em especial ao Engenheiro Civil José Gomes Alves pelo questionário respondido.

## SIGNIFICANDO O USO DO QR CODE NO ENSINO DE FRAÇÕES NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Thayany Benesforte da SILVA<sup>1</sup>, Mike Wendell Ramos FERNANDES<sup>2</sup>

Mário Sérgio Silva de CARVALHO<sup>3</sup>,

Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC

thayanybenesfort@gmail.com; simonechalub@hotmail.com

### RESUMO:

O presente texto faz parte de um recorte de uma pesquisa iniciada em 2019 no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) na instituição: Universidade Federal do Acre – UFAC. A mesma tem por objetivo, descrever e explorar os vários usos/significados das práticas culturais de mobilização de culturas, no ensino de conceitos matemáticos de frações e operações com frações, utilizando a ferramenta tecnológica *QR Code*, com uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA) II, Módulo II. Partindo do princípio que as matérias tem suas diversas formas de serem perpassadas, e que cada professor pratica uma atividade metódica que se difere dos demais, procuramos esclarecer um conteúdo em específico da disciplina de Matemática, sendo ela Frações, suas principais características e as quatro operações matemáticas (Soma, Subtração, Multiplicação e Divisão) com Frações, fazendo uso da tecnologia móvel *QR Code* por meio do aparelho celular (*Smartphone*) individual dos alunos dentro da instituição escolar procurando assim realizar aulas com atividades lúdicas que possam proporcionar um momento de maior interesse no conteúdo aos alunos, sem deixar de lado o aprendizado. Trata-se de uma abordagem qualitativa de pesquisa, em que se faz uso da terapia desconstrucionista como atitude metódica, tendo como idealizadores Wittgenstein (1999), Derrida (1991) e

outros pesquisadores como Bezerra (2016) e Bezerra e Moura (2015, 2014) procurando significar a Matemática nas Práticas Culturais que dela participam. Acreditamos que as atividades propostas possibilitem uma ressignificação das aulas de Matemática e sirvam de motivação aos alunos para o aprendizado dessa disciplina significada no uso na visão wittgensteiniana em momentos de atividades com o *QR Code*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Usos e Significados; Frações; *QR CODE*; EJA.

### 1. Introdução

O QR code, é um código 2D criado em meados do ano de 1994 em uma empresa Japonesa, com intuito de identificação de peças automobilísticas, sendo utilizado para anexar arquivos de áudio, vídeo e texto nos quais podem ser lidos através de câmera fotográficas de celulares ou smartphones que a tenham e, que tenham também o aplicativo leitor do mesmo.

Bezerra (2016, p. 182 – 199) traz em sua tese de doutoramento um diálogo intitulado “*Problematizando o uso do QR CODE*”, em que através da cena criada vem mostrando como conheceu o código através de suas participações em eventos e como passou a aplicar em suas aulas para esclarecer alguns conceitos matemáticos que alunos sentiam dificuldades.



Figura 1 – QR CODE contendo uma página da internet com o conteúdo matemático.  
Fonte: Pesquisadora, 2016.

Como primeira ilustração na Figura 1 trazemos um QR CODE contendo o conteúdo de Equações do primeiro grau em que o aluno com o uso do celular e de posse de um QR Scanner faz a leitura do QR no qual traz o conceito de Equações do primeiro grau, como resolvê-la contendo uma série de exemplos e exercícios resolvidos. A partir das soluções começamos a problematizar nossos alunos se a solução era um número natural, inteiro ou racional.

## 2. Metodologia e Material

A atividade foi desenvolvida na EJA, no turno noturno, com alunos do ensino fundamental II e módulo II, fez-se a princípio um diálogo precedente com a coordenação da escola, para que os alunos pudessem utilizar a internet e o celular durante a aula na data posteriormente combinada, bem como o agendamento para a utilização do multimídia disponível na escola. Pela

coordenação pedagógica escolar, nos foi fornecido login e senha do wifi ativo na escola, e também foi cedido o pedido do manuseio telefônico durante a aula, bem como a utilização do aparelho Multimídia que funciona como uma espécie de projetor de imagens e sons, tendo nele outras funções.

Dias antes das aulas foi elaborado uma página na web para colocar parte do assunto de Frações, junto a uma atividade com o intuito de disponibilizar aos alunos por meio do QR CODE. Também realizamos uma pesquisa no You Tube, em busca de um vídeo com abordagem voltada para o mesmo conteúdo da página, e assim, após a escolha do vídeo e finalização da página, geramos os QR CODES utilizando navegador do smartphone pessoal (Google Chrome ou Internet Explorer) no site: <https://www.mqr.kr/>, selecionando a opção de "Browse to a Website" em português "navegue até um site", onde após clicado ele redireciona a uma caixa para digitar/"colar" o endereço do site (link) na qual se é desejado que seja anexo do QR CODE em questão, finalizamos clicando na opção de QR CODE desejada e em seguida no "botão" gerar do canto inferior lado esquerdo da página. Passos das atividades desenvolvidas ilustradas nas figuras de 2 a 8, conforme explicado.





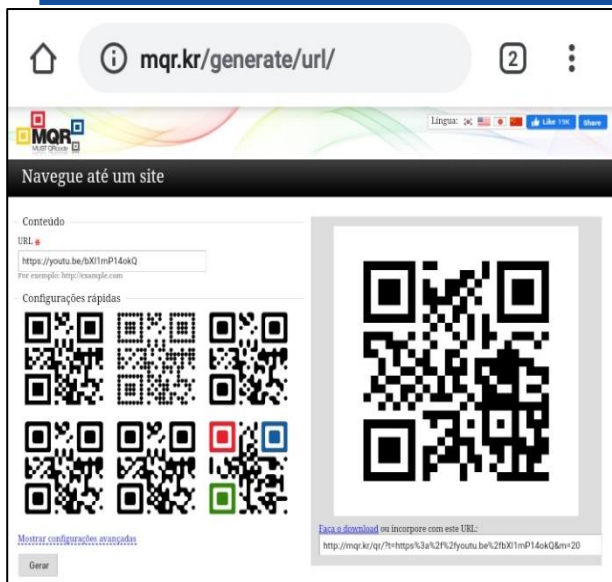


Figura 2 – Print da página inicial do site gratuito gerador de QR's e gerando um QR a partir de um URL.  
Fonte: Pesquisadora, 2020.

No dia da aula os alunos foram orientados em diversas dúvidas sobre o manuseio do aparelho celular, nas quais podemos citar: como acionar o *wifi*, acessar a internet pelas plataformas *Google Chrome* e *Internet Explorer*, identificar o aplicativo designado (vide *Figura 2*) pelo sistema do celular individual para distribuição de dados, baixar e instalar aplicativos e outros conteúdos de cunho digital, entre outros feitos.

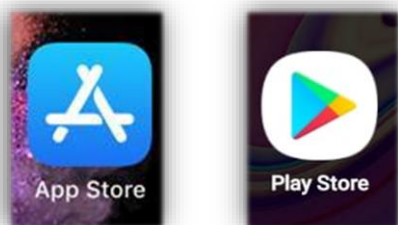


Figura 3 – Aplicativos de distribuição de dados: sistema iOS modelo: iPhone XR e sistema Android modelo: Samsung j6 Plus.  
Fonte: Everton Reis e Pesquisadora, 2019.

Logo após foi introduzido um tutorial de como baixar um aplicativo leitor e gerador de *QR code*, para que pudessem ter

acesso aos anexos contidos nos QR's levados a sala durante a aula, no feito deste, também foi passado as instruções de como localizar o ícone do aplicativo instalado dentro do menu de aplicativos do aparelho celular.

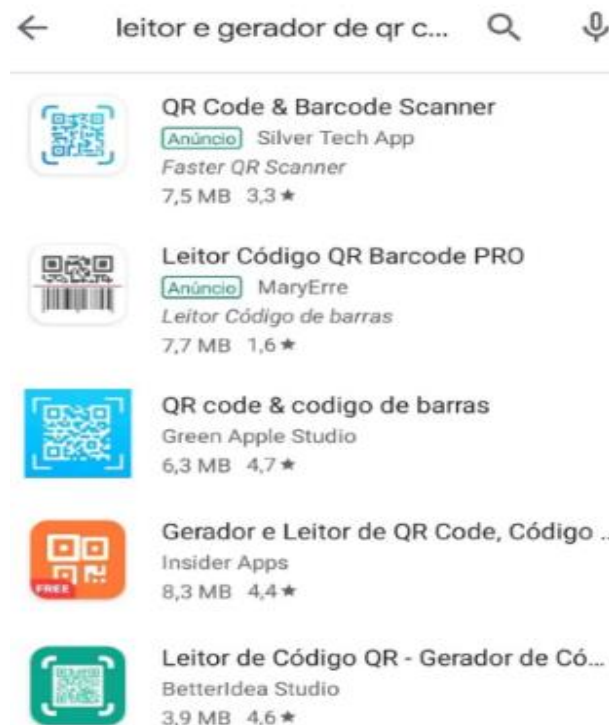


Figura 4 – Prints da Pesquisa no *Play Store* (para os celulares com sistema *Android*)  
Fonte: Pesquisadora, 2019.



Figura 5 – Identificação do aplicativo: *QR Code & código de barras*.  
Fonte: Pesquisadora, 2019.

Para o tutorial de como baixar o *app* leitor, utilizamos o aparelho Multimídia da escola, gentilmente disponibilizado pela direção da mesma, nele passamos as imagens do passo a passo da instalação

do aplicativo, bem como os “prints” das telas dos celulares utilizados para montagem do mini tutorial.



Figura 6 – Primeiro QR code contendo a página inicial do Blogger com conteúdo matemático.

Fonte: Pesquisadora, 2019.

No primeiro código, havia uma sucinta organização do conteúdo, incluindo nomenclatura, como se lê as frações, representação numérica e geométrica, mínimo múltiplo comum (M.M.C.), operações com frações: soma (+), subtração (-), multiplicação (x) e divisão ( $\div$ ), disponíveis para consulta no Blogger pessoal da professora.

Inicialmente, foi solicitado para que os alunos fizessem duplas, pois nem todos levaram seus celulares pessoais, assim para que nenhum aluno se prejudicasse sentiu-se a necessidade da reorganização da sala. Após isto, apresentei aos alunos o primeiro QR code, e após a identificação do aplicativo anteriormente baixado, instalado e posteriormente aceitando as condições e permissões do mesmo foi realizado a leitura código anexado ao quadro branco.

Feito isto, iniciamos a leitura compartilhada do conteúdo contido no QR, juntamente com a explicação durante as leituras realizadas, acoplado explicações para as possíveis dúvidas provenientes da leitura inicial.

Identificado em momentos de atividades, no uso que não haviam mais dúvidas referentes ao conteúdo exposto,

demos início a realização das atividades complementares de fixação básicas, donde também consta ao fim da página da web na qual está o conteúdo acima citado. A lista de exercícios está direcionada ao conteúdo: operações de multiplicação e divisão de frações.



**FRAÇÕES**

**NOMENCLATURA**

$\frac{2}{5}$

NUMERADOR  
 DENOMINADOR

**COMO SE LÊ AS FRAÇÕES**

Denominador	Leitura
2	Meio
3	Terço
4	Quarto
5	Quinto
6	Sexto
7	Sétimo
8	Oitavo
9	Nono
10	Décimo
100	Centésimo
1000	Milésimo

Figura 7 – QR que tem como anexo o Blogger com o conteúdo matemático: Frações; Página inicial.

Fonte: Pesquisadora, 2019.

Como nem todos os alunos que não levaram seus aparelhos celulares na ocasião, sentiram-se à vontade para formação de duplas com os que estavam em posse dos seus smartphones pessoais, foi necessário expor o exercício

no quadro branco, para que nenhum aluno ficasse prejudicado.

Notando a dificuldade que alguns alunos tiveram no momento da resolução dos exercícios da lista, foi necessário a utilização do segundo QR CODE (vide Figura 8), na qual continha um vídeo do *you tube*, contendo umas breves explicações sobre Frações e o seu uso na realização de atividades que envolvem soma, subtração, multiplicação e divisão, com intuito também de reforço escolar e preparo para atividade avaliativa posterior. Finalizamos refletindo sobre a atividade e resolvendo os exercícios da lista. Vide figura 8:



Figura 8 – Aprendendo sobre fração. (You Tube)  
Fonte: Pesquisadora, 2019.

### 3. Resultados e discussão

Abordamos diversos aspectos durante a aula relatada nesta pesquisa, parte dela está relacionada a descrição do uso do QR code durante as aulas, onde no feito desta, decidimos relatar uma das aulas que foram realizadas com o auxílio desta ferramenta tecnológica.

Descrevemos esta atividade com o intuito de mostrar de que maneira fizemos o uso das ferramentas que estão disponíveis para nosso manuseio, e com o intuito de disponibilizar uma outra forma de ver os significados do QR CODE sendo utilizados para auxiliar os professores em suas atividades metódicas.

Diante disto, é válido ressaltar que nossa realidade tecnológica vem abarcando o mundo de maneira surreal.

Cabe a nós aproveitar esta feita a nosso favor, da melhor forma possível, temos já vários recursos voltados para o ensino de matemática disponíveis, um bom exemplo seria o Geogebra, que anteriormente só poderia ser utilizado por meio de computadores, mais já ganhou sua versão de aplicativo móvel (para celulares).

Portanto achamos que é válido utilizar uma ferramenta de baixo custo e fácil acesso, já que são casos raros alunos que não levam celular com acesso a internet para a aula, e mesmo que levem sem este acesso, é difícil uma que na instituição não disponha de *wifi* escolar.

Nosso propósito com isto, é realizar estudos e pesquisas que sejam favoráveis no que se refere as atividades metodológicas, no âmbito escolar, trazendo o cotidiano do aluno de maneira que facilite o entendimento do conteúdo ministrado e mediado pelos docentes.

### 4. Conclusões

A experiência vivenciada na sala de aula, durante a realização desta atividade, com relação a utilização do celular por meio do QR CODE, foi tida como proveitosa no que se refere ao ensino das quatro operações matemáticas com números naturais envolvendo frações. Podemos dizer que esta ferramenta tecnológica, não serve apenas para auxílio na aprendizagem de um único conteúdo específico ou mesmo de uma disciplina em questão, podemos utilizar o mesmo esparramando para as demais áreas do conhecimento abrangendo as mais diversas atividades metódicas que tem como propósito melhor qualidade no aprendizado discente.

### 5. Referências

BAIRRAL, M.; CARVALHO, M.  
**Dispositivos móveis no ensino de matemática: tablets & smartphones.** 1.

ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

BARTON, D.; LEE, C.; **Linguagem online**: textos e práticas digitais. 1. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

BEZERRA, S. M. C. B. **Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

BEZERRA, S. M. C. B.; MOURA, A. R. L. de. **Problematização de Práticas Culturais na atividade docente numa perspectiva de tendências de Educação Matemática**. In: Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental, 9., 2015, Rio Branco. **Anais...** Editora da Ufac – EdUfac, 2015, p. 1239 - 1249. 1 CD-ROM.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G.; **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.  
MORENO, A. R. Wittgenstein: **Através das Imagens**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.

PEDAGOGA. U. **Aprendendo sobre Fração**. 2014. (2m13s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bXl1mP14okQ&pbjreload=10>>. Acesso em 07 nov. 2019.

SOUSA, Deivison Porto de. **Dos hieróglifos ao QR code**: códigos como ferramenta na sala de aula. Dissertação

(Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista - BA, 2016.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. Tradução de José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999. (Coleção Os pensadores).

## 6. Agradecimentos

### 7.

Gostaria de deixar aqui meus sinceros agradecimentos primeiramente a minha orientadora Dr<sup>a</sup> Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, pelo auxílio na escrita deste, e pelo apoio na caminhada árdua que é a de relatar de forma escrita nossos rastros.

Agradeço também a Escola Pública Estadual Ayrton Senna da Silva, no nome do seu gestor Elias Alves e sua equipe que me acolheu antes e durante esta experiência, disponibilizou todo material e equipamentos necessário para que esta aula acontecesse, é também a escola na qual estou lecionando atualmente nos módulos II e V do ensino fundamental da EJA.

Agradeço a meu querido Esposo Mike Wendell Ramos Fernandes pelo auxílio no planejamento da aula, confecção e organização desta pesquisa, por me encorajar e ter paciência comigo.

A minha querida instituição na qual atualmente estudo, e a qual me proporcionou o “ponta pé” inicial desta pesquisa, UFAC. Enfim.

A todos que contribuíram direta e indiretamente, deixo meu carinho e respeito.



## A MATEMÁTICA NA AGROPECUÁRIA: TÉCNICAS PARA A PESAGEM DO GADO

*Fernanda Guaresqui de REZENDE<sup>1</sup>, Djessica LUITLE<sup>2</sup>,  
Emanuele Antonia da Costa SOUZA<sup>3</sup>*

*Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>4</sup>*

*<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC*

*fgrguaresqui90@gmail.com; simonemcbbezerra@gmail.com*

### **RESUMO:**

O presente texto tem por objetivo mostrar a matemática na agropecuária, desenvolvido pelos alunos da disciplina Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II, do qual para desenvolvê-lo foi realizada uma pesquisa em uma propriedade que possui o sistema de balança para pesagem do gado. A agropecuária é exercida há milhares de anos, e o desenvolvimento de técnicas proporcionou, e ainda proporciona, muitas transformações na estrutura da agropecuária. Mas apesar da evolução tecnológica, muitas propriedades ainda utilizam métodos tradicionais de cultivo e criação de rebanhos. Decorrente de tal fato, investigamos sobre o processo de pesagem do gado realizado pelos pequenos e médios agropecuaristas. A pesagem do gado por meio do processo de balança ainda é um procedimento distante do dia a dia dos pequenos e médios agropecuaristas, e isto devido ao alto custo da construção do sistema, o preço da balança em si além do percurso até o curral somente para pesá-lo pode se tornar um transtorno que influenciará negativamente na engorda do animal. Assim a grande maioria deles utilizam técnicas antigas para estimar o peso, o chamado “olho treinado”, que consiste em olhar o gado a olho nu e estimar o peso baseado no comprimento, largura e altura do animal. Foi realizado também uma análise em fórmulas para estimativa do peso de animal sem o uso da balança.

Deste modo pesquisamos sobre as fórmulas e aplicamos elas nos dados coletados na propriedade em estudo. O principal intuito consistiu em analisar a Matemática utilizada pelos agropecuaristas, e não levar a Matemática Escolar para eles, pois queríamos observar suas múltiplas maneiras de trabalhar de acordo com a sua cultura e em uma visão wittgensteiniana significar no uso em atividades o processo de pesagem que os mesmos utilizavam.

**PALAVRAS-CHAVE:** Usos/Significados; Matemática; Agropecuária; Etnomatemática.

### **1. Introdução**

É muito comum a ideia da matemática exclusivamente como uma disciplina escolar, ao alcance apenas daqueles que ali estão inseridos, onde esta matemática trata-se de conteúdos a serem memorizados e repetidos, apresentados de forma abstrata sem nenhuma conexão com a realidade vivenciada no cotidiano. Porém, sabemos que não é assim que funciona, a matemática está atrelada a todos os ambientes.

Ela teve início quando o ser humano começou a dominar as técnicas de agricultura, de pastoreio e de construções podendo assim permanecer num mesmo local, então a matemática começou a se organizar como instrumento de análise das condições do céu e das necessidades do cotidiano.

Neste artigo mostraremos nossa pesquisa no meio agropecuário, trazendo informações que mostram como a matemática está inserida neste meio. Visto que hoje em dia a matemática tem se tornado uma das disciplinas mais temidas por grande parte dos alunos, nós professores em formação somos orientados a buscar novas abordagens e métodos para que com eles possamos despertar nos alunos o interesse pela matemática.

Uma dessas abordagens é a etnomatemática, que consiste na análise das práticas matemáticas em seus diferentes contextos culturais. A etnomatemática surge como uma perspectiva da Educação Matemática em meados da década de 1970 tendo como um de seus principais seguidores o Educador Matemático Ubiratan D'Ambrosio (2001, p. 17) que revela que essa perspectiva busca “entender o saber /fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações”.

Na busca de uma aplicação dessa abordagem optamos como objeto de pesquisa o meio agropecuário e por métodos matemáticos usuais do seu cotidiano, deste modo, procuramos fazer uma análise onde o foco estava centrado na pesagem do gado.

Este processo com o auxílio de balança ainda é um procedimento distante do dia a dia dos pequenos e médios agropecuaristas. Com isso, a grande maioria deles utilizam técnicas antigas para estimar o peso, o chamado “olho treinado”.

Para o desenvolvimento deste artigo, em antemão, pesquisamos em alguns sites sobre como realizar a pesagem do gado sem a utilização da balança, pois, este recurso apesar de ser o ideal devido à exatidão ainda é muito caro, deste modo torna-se inviável aos pequenos e médios agropecuaristas obter tal recurso.

Com tudo percebemos que existem fórmulas do qual utilizam o perímetro torácico, o comprimento do tronco e o comprimento da cintura, para terem uma aproximação do peso. O segundo passo foi irmos à propriedade realizar as medições do gado e pesá-lo para analisar se tais fórmulas são eficazes. Na realização de tais cálculos concluímos que as fórmulas não são muito viáveis para os agropecuaristas, pois elas exigem um conhecimento matemático que a maioria não possui, além de serem excessivamente trabalhosas. O método que mais se adequou a realidade é a estimativa por meio da fita métrica, do qual consiste em medir o perímetro torácico do animal em centímetros e multiplica-lo por 2,8, assim teremos a aproximação do peso do animal. Ressaltamos que a pesquisa foi realizada com gado nelore adulto.

Outro ponto observado foi à análise da técnica utilizada por eles para estimar o peso do gado pelo chamado “olho treinado”, do qual consiste em olhar o animal e dar o peso aproximado, para chegar ao resultado eles se baseiam na espessura do animal, comprimento e altura.

Contudo observamos o quão presente à matemática está inserida na aplicação dos recursos de seu meio de trabalho mesmo que aparentemente de forma implícita.

## **2. Metodologia e Material**

Para desenvolver a pesquisa foi necessário irmos à propriedade de um agropecuarista que possui o sistema de balança tendo em mãos fita métrica, calculadora, papel e caneta para anotar as informações do gado analisado.

Nesta pesquisa de campo analisamos 5 nelores, onde pesamos e tiramos suas medidas do comprimento do tronco e perímetro torácico. O recolhimento destes dados foi realizado no curral (lugar cercado onde se prende e/ou recolhe o

gado) que possui todo o sistema de balança. Também tivemos a ajuda de 3 agropecuaristas para realização da coleta de dados. Vide ações nas figuras de 1 a 4:



Figura 1 - Anotando os dados com a ajuda dos agropecuários.

Fonte: Acervo das Pesquisadoras, 2019.

A realização da análise consistiu em levar o gado para o curral, onde, um por um foi analisado. Primeiro o animal é levado até o “ovo” do curral (estrutura do qual os animais vão para piquetes específicos passando por porteiras automatizadas) onde lá os agropecuaristas estimavam o peso dele pelo “olho treinado”, em seguida o animal era embretado para pesarmos pela balança e tirar suas medidas. Vide figuras 2, 3 e 4:



Figura 2 - Medindo o tórax com a fita métrica.  
Fonte: Acervo das Pesquisadoras, 2019.



Figura 3 - Exemplar Bovino.  
Fonte: Acervo das Pesquisadoras, 2019.





Figura 4 - Balança Digital utilizada pelos Agropecuários.

Fonte: Acervo das Pesquisadoras, 2019.

Nessa fase da investigação percebemos a importância dos dizeres de Bezerra (2016) durante nossas aulas da importância de significar o tema “Matemática e Agropecuária” no uso em momentos de atividade. Aqui percebemos como o agropecuarista tem um apurado cálculo mental e a percepção da massa corpórea do animal.

Após todas as coletas de dados realizadas foi a hora de testar as fórmulas e analisar qual seria o melhor método.

Testamos fórmulas de Mathiewitch ( $P = C^2 \times L \times 87,5$ ) onde P é o peso vivo (kg); C o perímetro torácico (m); L o comprimento do corpo da ponta da espátula a ponta da nádega (m); 87,5 é o coeficiente. Quetlit

$P = \left(\frac{t}{2} + \frac{v}{2}\right)^2 \times C \times 62$  onde P é o peso vivo (kg); T é o perímetro torácico (m); v a circunferência da região do ventre (m); C o comprimento do corpo (m); 62 coeficiente para animais adultos; 65 coeficiente para animais jovens. Paulus Gerdes ( $P = \frac{ab^2}{4\pi}$ ) onde P é a massa aproximada (kg); a comprimento do tronco em decímetros; b comprimento da cintura em decímetros e  $\pi$  letra grega com

aproximação de 3,1415. E a estimativa por meio da fita métrica, onde precisa-se apenas medir o perímetro torácico com uma fita métrica e multiplicar os centímetros por 2,8.

Quando realizamos a medição do perímetro torácico do animal obtemos sua medida em centímetros, porém para estimar o seu peso aproximado é necessário multiplicarmos esta medida encontrada por 2,8, assim teremos uma aproximação em kg da massa do animal.

A explicação do porquê multiplicamos por 2,8 está na divisão do peso do animal pelo seu perímetro torácico. Se pegarmos uma amostra de certa quantidade de gado e fizermos essas divisões vamos chegar há uma média de que a cada cm equivalem a 2,8 kg.

Vale ressaltar que a operação inversa da multiplicação é a divisão, então se para estimar o peso aproximado multiplicamos seu perímetro torácico por 2,8, para chegarmos em aproximadamente 2,8 temos que dividir o peso pelo perímetro torácico. Vide o Quadro 1:

Gado	Balança	Perímetro Torácico	X 2,8	Peso ÷ Perímetro
1	460 kg	172 cm	481,6	2,67 cm/kg
2	506 kg	173 cm	484,4	2,92 cm/kg
3	540 kg	192 cm	537,6	2,81 cm/kg
4	511 kg	185 cm	518	2,76 cm/kg
5	530 kg	182 cm	509,6	2,91 cm/kg

Quadro 01- Dados da Pesquisa, 2019.  
Fonte: Acervo das Pesquisadoras, 2019.

Quando dividimos o peso do animal (exato, pesado na balança) pelo seu perímetro torácico obtemos uma variação nas casas decimais, então tirando uma média desses valores temos 2,81 kg/cm, como é melhor trabalhar com uma casa



decimal após a vírgula arredondamos para 2,8.

### 3. Resultados e Discussão

Ao fazer os cálculos concluímos que as fórmulas não são muito viáveis para os agropecuaristas, pois elas exigem um conhecimento matemático que a maioria não possui, além de serem trabalhosas. O melhor método é a estimativa por meio da fita métrica, do qual consiste em medir o perímetro torácico do animal em centímetros e multiplicá-lo por 2,8, pois a cada cm do perímetro torácico equivale a aproximadamente 2,8 kg, assim teremos a aproximação do peso do animal. Vale ressaltar que a pesquisa foi realizada com gado nelore adulto. Após todos os cálculos realizados levamos o resultado para o agropecuarista, este gostou do procedimento da fita métrica pois alegou ser bem simples e qualquer um pode fazer.

Nessa fase da investigação percebemos a importância dos dizeres de Bezerra (2016) durante nossas aulas da importância de significar o tema “Matemática Agropecuária” no uso em momentos de atividade. Aqui percebemos como o agropecuarista tem um apurado cálculo mental e a percepção da massa corpórea do animal.

Com esses resultados fica evidente o quanto a matemática é essencial na nossa vida. Podemos perceber que em uma simples atividade de pesar o gado sem a matemática não seria possível, este é principal motivo que nos levou a realizar tal pesquisa. A matemática é fascinante, se pararmos para analisar podemos vê-la em toda a parte, e por isso uma maneira alternativa de levar o conhecimento para os alunos é mostrar a matemática através do cotidiano deles.

A matemática mesmo com suas regras, bases, pesquisas e descobertas ainda existe a matemática que está inserida no nosso dia a dia, do qual na maioria dos

casos ela passa por despercebida. A matemática é exata, mas não é única, portanto, existe muitas maneiras de se aprender.

Um simples processo de pesar o gado nos permite trabalhar a matemática de maneira bem ampla. As quatro operações básicas são evidentes neste processo, mas também podemos identificar a média que implicitamente os agropecuaristas utilizam para ter uma base do porte do seu rebanho.

Mas a matemática na agropecuária não para por aí, a pesagem é apenas uma das inúmeras situações em que ela está inserida. Para aplicar qualquer tipo de remédio no animal, vacinar, alimentação, pastagem, e até mesmo o processo de levar a criação para o curral, sem a matemática não conseguiríamos desenvolver todos esses processos essenciais.

Desde modo notamos que o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura.

### 4. Conclusões

Através desse estudo investigativo constatamos que a Matemática vai além da sala de aula, suas aplicações estão no nosso cotidiano, onde nem sempre está explícita sua presença, essa dificuldade de notá-la foi o que motivou nossa pesquisa. Vimos então que a Matemática pode ser facilmente aplicada, até mesmo por aqueles que não possuem escolarização, sendo ela indispensável para o meio agropecuário.

A matemática é a melhor forma de enxergar o mundo, ela não deve ser vista apenas como pré-requisito para estudos posteriores. É preciso que o ensino seja voltado à formação do cidadão que utiliza os conceitos matemáticos em sua rotina.

Muitas são as dificuldades enfrentadas pelos professores na sala de aula pela falta de recursos, portanto ele é fundamental para desenvolver o processo de aprendizagem. O professor deve

adotar inovações contextualizadas que a matemática apresenta no cotidiano, buscando a participação dos alunos com práticas culturais de seu meio e exemplos práticos acoplado a realidade dos mesmos.

## 5. Referências

BEZERRA, S. M. C. B. **Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores.**

2016. 264f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

D' AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

## 6. Agradecimentos

Queremos agradecer primeiramente a Deus que permitiu que pudéssemos realizar esse trabalho.

Agradecemos a Universidade Federal do Acre – UFAC, pela oportunidade de fazer o curso de Licenciatura em Matemática.

Também somos imensuravelmente gratas a Prof. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra por nos incentivar e orientar a desenvolver esse projeto.

Não poderíamos deixar de agradecer aos agropecuaristas Natalício Neves com seus funcionários e Jonas Rezende por terem disponibilizado seu tempo para realizarmos a pesquisa.

## UM NOVO OLHAR PARA O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Beatriz Vicente de MELO<sup>1</sup>, José Leôncio de Lima SILVA<sup>2</sup>  
Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>3</sup>  
<sup>1, 2, 3</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
beatriz.vime@hotmail.com; simonechalub@hotmail.com

### RESUMO:

Este artigo apresenta uma forma diferente de se pensar sobre o consumo de energia elétrica, em como a matemática se aplica nela, como é contabilizado, como é possível reduzir o consumo e economizar. Através de uma proposta de pesquisa da disciplina de Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II, do segundo semestre de 2019 da Universidade Federal do Acre, curso de Licenciatura em Matemática. A turma foi dividida em grupos dos quais cada um ficou com temas que pudessem explorar as abordagens relacionadas a Educação Matemática denominadas de: modelagem matemática e/ou etnomatemática para a posteriori aplicar com os professores em formação inicial. Assim, utilizando a modelagem matemática apoiado em Bassanezi (2004) e D'Ambrósio (1986), se fez a análise de talões de luz, de todos os dados, taxas que estão contidas nela, a relação de gastos de uma família e formas para utilizar menos energia e poder diminuir o valor de sua conta. Em nossas pesquisas vimos formas diferentes de aplicar este conteúdo em sala e poder criar modelos, além das diversas atividades que podem ser desenvolvidas e serão apresentadas neste artigo. Espera-se ter contribuído quanto ao uso da modelagem matemática na Formação inicial, em como ela pode ser aplicada em nosso cotidiano e a sua importância, além disso, a conscientização dos gastos, do mal que faz para o nosso planeta o consumo excessivo de energia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Usos; Consumo de Energia Elétrica; Modelagem Matemática; Matemática no cotidiano.

### 1. Introdução

A sociedade está cada vez mais evoluída e com isso o nosso modo de viver também. A energia elétrica pode ser entendida como a capacidade de trabalho de uma corrente elétrica, que é gerada, principalmente, nas usinas hidrelétricas, usando o potencial energético da água. É uma das formas de energia mais utilizada no mundo, e hoje em dia é fundamental para o nosso cotidiano, tanto em nosso lar é necessário energia elétrica para podermos ter nosso alimento conservado (geladeira), para podermos dormir mais confortáveis com ventilador, ar condicionado ou aquecedor, para assistirmos TV, ligarmos o fogão elétrico, ter chuveiro elétrico, carregar nossos aparelhos celulares, ter ponto de internet, entre vários aparelhos utilizados em casa; também é necessário em quase todos os locais de trabalho, em escritórios, administrações, para o uso de computadores e impressoras, para empresas no funcionamento das máquinas, entre tantos exemplos que posso citar aqui para mostrar que vivemos refém da energia elétrica hoje em dia.

Este aumento do consumo tem provocado à construção de mais usinas hidrelétricas, o que causa enormes impactos ambientais, além da poluição causada pela queima do carvão mineral para a geração de energia.

E como podemos relacionar a Matemática com essas questões? Uma das relações seria usá-la para o cálculo do

consumo da energia elétrica, e o nosso objetivo neste trabalho é mostrar como interpretar uma ficha de luz, o que significa todas as taxas, como calcular o consumo dentro de casa e como podemos começar a utilizar de modo racional e consciente, de modo que não apenas irá fazer bem para o nosso ambiente, como irá ajudar a economizar em casa.

## 2. Ficha de Luz

A ficha de luz tem um modelo padrão, pedimos para que todos os alunos trouxessem de casa uma ficha para podermos todos juntos ler todas as informações presentes e interpretar.

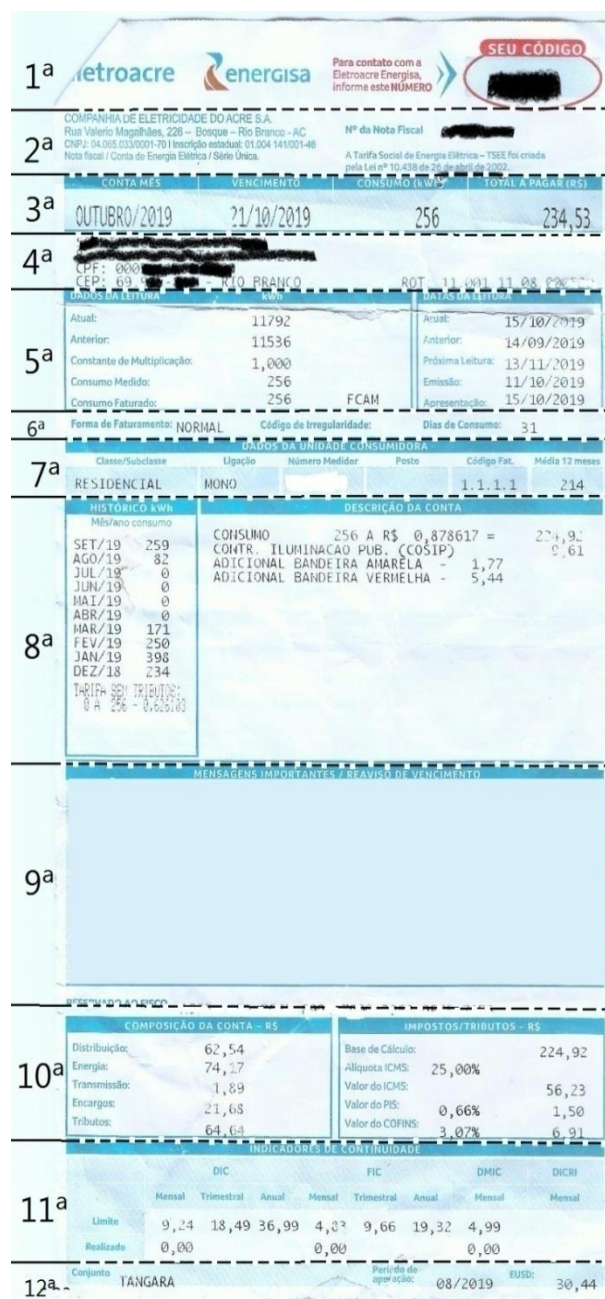
Este é um modelo de ficha padrão do nosso estado, conforme figura 01 a seguir.

Separamos por linha para uma leitura melhor:

1ª - Logo em cima temos a empresa que é responsável em distribuir energia, ao lado a cor da bandeira do mês ao redor do código do consumidor, que é o número que fornecemos para nos identificarmos. A cor da bandeira pode ser verde, amarela ou vermelha, elas indicam, mensalmente, se haverá ou não acréscimo no valor da energia, devido ao uso das termelétricas. Ou seja, quando há pouca chuva, o nível dos reservatórios das hidrelétricas cai e, como consequência, a produção de energia diminui. Para compensar, o governo manda acionar as termelétricas que são mais caras, daí vem as tarifas e as bandeiras.

2ª - Temos o endereço da companhia de eletricidade do estado, ao lado o número de nota fiscal.

3ª - O mês de consumo referente à conta, a data de vencimento, quanto foi consumido de energia em kWh e o valor total da conta que deve ser pago. Vide Figura 1.



The image shows a multi-section electricity bill from Energisa. The sections are numbered 1a through 12a. Section 1a shows the company logo and contact info. Section 2a shows address and fiscal number. Section 3a shows the bill month (October 2019), due date (10/10/2019), consumption (256 kWh), and total amount (234.53). Section 4a shows customer ID and address. Section 5a shows meter readings and multipliers. Section 6a shows billing type (Normal) and irregularity code. Section 7a shows service details (Residential, Mono). Section 8a shows a consumption history table from July 2018 to September 2019. Section 9a shows important messages. Section 10a shows a breakdown of charges and taxes. Section 11a shows continuity indicators. Section 12a shows the payment method (TANGARA) and amount (30.44).

Figura 1 – Ficha de luz.  
Fonte: Melo, 2019.

Mas o que é kWh?

Temos a seguinte expressão:  $k = (T \times P) / 1000$ . K é quilowatt (kWh), t é tempo e p potência. Mas tempo e potência de quê?

Com essa expressão podemos calcular, por exemplo, o consumo de energia elétrica de um aparelho. Todo aparelho possui uma potência que é dada



em watts (W), quanto mais tempo ligado maior o consumo de energia elétrica.

4ª - O endereço do local em que foi feita a leitura.

5ª - Os dados da leitura que consta a quantidade de consumo que o padrão apresenta atualmente, que apresentava na leitura anterior, que é utilizado a subtração para obter o mês, temos a constante de multiplicação (consumo de kWh é a diferença da leitura atual da interior, multiplicado por esta constante informada), o consumo medido e faturado (o que foi de fato utilizado e o que será cobrado devido a constante de multiplicação), e ao lado temos as datas da leitura do padrão, de quando havia sido feita a anterior, de quando será a próxima, a data que foi emitida e apresentada.

6ª - A Forma de faturamento (se foi normal ou por estimativas), código de irregularidade e a quantidade de dias de consumo da energia em que a conta se refere.

7ª - Vem com os dados do local de consumo.

8ª - Temos a quantidade em kwh que foi consumida nos últimos 10 meses, ao lado temos a descrição da conta, o quanto custa cada kwh (Custo = kWh x valor), e algumas taxas como: COSIP (Contribuição para o Custeio dos Serviços de Iluminação Pública, tributo municipal), o adicional da bandeira que já vimos.

9ª - É um espaço para avisos da companhia de eletricidade para o consumidor, caso exista algo errado, contas atrasadas ou qualquer implicação.

10ª - Temos no canto esquerdo os detalhes de composição da conta de consumo: Distribuição, energia, transmissão, encargo, tributos. De modo geral, a conta de luz possui três custos

distintos: A geração de energia, o transporte até as casas (distribuição e transmissão) e encargo e tributos.

Ao lado temos os impostos: a base de cálculo que é o valor do consumo da conta, a alíquota e valor do ICMS, PIS e COFINS. Tributos Federais: Programas de Integração Social (PIS) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS): cobrados pela União para manter programas voltados ao trabalhador e para atender a programas sociais do Governo Federal. Tributos Estaduais: Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS): previsto no artigo 155 da Constituição Federal de 1988, este imposto incide sobre as operações relativas à circulação de mercadorias e serviços e é de competência dos governos estaduais e do Distrito Federal.

11ª - OS indicadores de continuidade: DIC (Tempo total, em horas, sem energia elétrica), FIC (Número de vezes sem energia elétrica), DMIC (Duração máxima, em horas, de interrupção contínua) e DICRI (Duração da interrupção, em horas, ocorrida em dias críticos). Seu limite mensal, trimestral e anual, e realizado.

12ª - O conjunto de apuração, o mês do consumo da conta e EUSD (Encargo de Uso do Sistema de Distribuição) é o valor de cobrança obrigatória pelo uso da infraestrutura de distribuição de energia.

### 3. Atividades desenvolvidas

Após a leitura e interpretação da conta de luz, segue algumas questões que surgiram das reflexões e problematizações com os professores em formação.

1. Um televisor de 29 polegadas possui em média uma potência de 200 watts. Considerando que ele fique ligado 6 horas diárias, calcule seu consumo em kWh

mensal e o custo em dinheiro sabendo que o valor do kWh é R\$ 0,92.

Solução: 6 horas diárias, para saber quantas horas foi utilizada no mês todo basta multiplicar por 30.

$$6 \times 30 = 180 \text{ horas mensais.}$$

Agora temos todos os dados para o cálculo:  $T = 180$  horas mensais e  $P = 200$ .

$$k = (T \times P) / 1000 = (180 \times 200) / 1000 = 36000 / 1000 = 36.$$

O televisor irá consumir 36 kWh mensalmente. Agora para saber o custo basta multiplicar por 0,92.

$$36 \times 0,92 = \text{R\$ } 33,12.$$

2. Qual o consumo mensal de energia elétrica de um chuveiro sabendo que o valor do kWh é R\$ 0,92, sendo sua potência de 5000 watts e o tempo diário de utilização 30 minutos?

Solução: Primeiramente, para saber a quantidade de horas mensais, calcula-se a quantidade de minutos pela quantidade de dias no mês:  $30 \times 30 = 900$  minutos mensais.  $900 / 60 = 15$  horas.

Agora temos todos os dados para o cálculo:  $T = 15$  horas mensais e  $P = 5000$  w.

$$k = (T \times P) / 1000 = (15 \times 5000) / 1000 = 75000 / 1000 = 75 \text{ kWh.}$$

O chuveiro irá consumir 75 kWh mensalmente. Agora para saber o custo basta multiplicar por 0,92.

$$75 \times 0,92 = \text{R\$ } 69,00.$$

Então pedimos para que os alunos verificassem a potência de alguns aparelhos elétricos de sua casa, o tempo de uso diário e o preço do kWh em sua ficha de luz, para que possa ser feito o cálculo do consumo e custo dos aparelhos elétricos.

#### 4. Modelagem Matemática

Iremos revisar alguns dados que foram obtidos sobre o cálculo do consumo de

energia, agora abordando a modelagem matemática, relacionando a realidade com os conteúdos matemáticos sendo este um assunto que desperta o interesse de qualquer indivíduo, por estar presente em nosso cotidiano.

Neste sentido, nos apoiamos em Bassanezi (2004) enfatiza que o essencial é privilegiar um ensino voltado para os interesses e necessidades da comunidade, onde o estudante seja considerado como um participante ativo. Já D'Ambrósio (1986, p. 11), afirma que a "Modelagem é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial".

Podemos agora, por meio da ficha elétrica, sugerir que os alunos observem e cheguem a uma fórmula para que se calcule a conta. Levando para sala de aula os dados da potência dos aparelhos elétricos de casa, o tempo de uso diário, para que no final com a fórmula seja inserido os seus dados de gastos e chegue o valor aproximado de sua conta. Da forma mais simples foi feita a fórmula:

$$VT = \text{kWh} \cdot C + \text{COSIP}$$

Onde:

VT – Valor total

kWh – Consumo faturado

C – Consumo do kWh

COSIP - Contribuição para o Custeio dos Serviços de Iluminação Pública

##### a. Situação Exemplo

Iremos fazer agora uma busca *on line* sobre a potência de alguns aparelhos e apresentar uma situação problema com uma residência padrão, apresentando todos aparelhos elétricos dessa residência e tempo diário, com isso iremos calcular os kWh de uso mensal de cada aparelho e, utilizando a fórmula anterior, chegar a uma ficha de luz. Com os kWh

de cada aparelho faremos uma tabela de custo mensal de cada, fazendo assim uma comparação. Este é um exemplo de situação que apresentamos aos alunos para resolverem, segue o Exemplo:

Passamos os seguintes dados aos alunos: Temos uma casa com 2 quartos, cozinha, sala, banheiro, área na frente e atrás de casa. Cada cômodo tem uma lâmpada de 20 Watts. Do uso mensal temos uma TV de 42 polegadas de 200 Watts de potência, uma geladeira de 50 Watts, dois ventiladores de 100 Watts cada, quatro carregadores de 3,5 Watts de potência, bomba de água de 450 Watts, Liquidificador de 250 Watts, batedeira de 200 Watts, Máquina de lavar roupa de 700 Watts e Ferro elétrico de 1000 Watts.

A lâmpada da área da frente, da sala e cozinha ficam todos os dias após as 17:30 ligadas até 6:30 horas do outro dia, a lâmpada da área de trás fica de 22 horas até 6:30 da manhã, as lâmpadas dos quartos ficam por dia em média 2 horas ligadas. A TV tem um uso diário de 4 horas, a geladeira é ligada 24 horas, apenas um dia do mês fica desligada por 4 horas para ser limpa, um ventilador fica ligado das 17 horas até 6:30 do outro dia, o outro fica apenas das 22 horas até as 9 horas do outro dia, dois dos carregadores ficam ligados de 21 horas até 6:30, os outros dois de 00:00 às 9 horas, a bomba a cada dois dias é ligada por 2 horas, o liquidificador tem o uso diário de 10 minutos, a batedeira é usada 3 vezes no mês por 30 minutos, a máquina de lavar é usada 3 vezes na semana por 3 horas e o ferro elétrico também é usado 3 vezes por semana por 2 horas.

Agora pedimos para eles calcularem as horas usadas mensalmente por cada aparelho, após isso calcular o kWh e o custo de cada um, com todos esses dados construir uma tabela com: Potência,

horas mensais, kWh e custo; E um gráfico representando o custo de cada aparelho. Ao finalizar iram somar todos os kWh gastos, o custo e iram aplicar na fórmula para chegar à conta de luz. Segue o cálculo de horas mensais:

Lâmpadas: 3 ficam 13 horas ligadas diariamente, logo  $13 \times 30 = 390$  horas mensais, como são três, 1170 horas. A da área de trás é 8 horas e meia diariamente, logo  $8,5 \times 30 = 255$  horas mensais, as dos dois quartos é 2 horas diárias, logo  $2 \times 30 = 60$  horas mensais, como são duas, 120 horas. Somando todas as horas usadas mensalmente das lâmpadas são:  $1170 + 255 + 120 = 1545$  horas mensais.

Televisão: usada 4 horas diariamente, logo  $4 \times 30 = 120$  horas mensais.

Geladeira: é ligada 24 horas por 29 dias e 20 horas em um dia, logo:  $24 \times 29 + 20 = 716$  horas mensais.

Ventilador: um é usado por 13 horas e meia diariamente, logo  $13,5 \times 30 = 405$  horas mensais, o outro é usado por 11 horas, logo  $11 \times 30 = 330$  horas mensais. Somando todas as horas usados mensalmente os ventiladores são:  $405 + 330 = 735$  horas mensais.

Carregador: dois é usado por 9 horas e meia diariamente, logo  $9,5 \times 30 = 285$  horas mensais, como são dois,  $2 \times 285 = 570$  horas mensais. Os outros dois são usados por 9 horas diariamente, logo  $9 \times 30 = 270$  horas mensais, como são dois,  $2 \times 270 = 540$  horas mensais. Somando as horas usadas dos quatro carregadores são:  $540 + 570 = 1110$  horas mensais.

Bomba: como é ligada a cada 2 dias por 2 horas,  $2 \times 15 = 30$  horas mensais.

Liquidificador: É usado 10 minutos por dia, mas como para transformar em hora  $10/60$  e  $20/60$  é uma dízima periódica,

vemos que a cada 3 dias é usado 30 minutos, logo  $0,5 \times 10 = 5$  horas mensais.

Batedeira: É usada 3 vezes no mês por 30 minutos, logo 1 hora e meia mensal.

Máquina de lavar roupa: é usada em média 12 vezes por mês por 3 horas, logo  $12 \times 3 = 36$  horas mensais.

Ferro elétrico: Usado 12 vezes por mês por 2 horas, logo  $12 \times 2 = 24$  horas mensais.

Agora iremos calcular o kWh de cada.

Lâmpada: Tempo = 1545 horas,  $P = 20$  W.

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (1545 \times 20) / 1000 = 30900 / 1000 = 30,9 \text{ kWh.}$$

Televisão: Tempo = 120 horas,  $P = 200$  W.

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (120 \times 200) / 1000 = 24000 / 1000 = 24$$

kWh.

Geladeira: Tempo = 716 horas,  $P = 50$  W

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (716 \times 50) / 1000 = 35800 / 1000 = 35,8 \text{ kWh.}$$

Ventilador: Tempo = 735,  $P = 100$  W.

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (735 \times 100) / 1000 = 73500 / 1000 = 73,5 \text{ kWh.}$$

Carregador: Tempo = 1110 horas,  $P = 3,5$  W

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (1110 \times 3,5) / 1000 = 3885 / 1000 = 3,885 \text{ kWh}$$

Bomba: Tempo = 30 horas,  $P = 450$  W

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (30 \times 450) / 1000 = 13500 / 1000 = 13,5 \text{ kWh.}$$

Liquidificador: Tempo = 5 horas,  $P = 250$  W

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (5 \times 250) / 1000 = 1250 / 1000 = 1,25 \text{ kWh.}$$

Batedeira: Tempo = 1,5 horas,  $P = 200$  W

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (1,5 \times 200) / 1000 = 300 / 1000 = 0,3 \text{ kWh.}$$

Máquina de lavar: Tempo = 36 horas,  $P = 700$  W

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (36 \times 700) / 1000 = 25200 / 1000 = 25,2 \text{ kWh.}$$

Ferro elétrico: Tempo = 24 horas,  $P = 1000$  W

$$k = (T \times P) / 1000$$

$$k = (24 \times 1000) / 1000 = 24000 / 1000 = 24 \text{ kWh.}$$

Agora iremos calcular o custo, sabendo que cada kWh custa R\$0,88:

Lâmpada:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 30,9 \times 0,88 = \text{R\$ } 27,192$$

Televisão:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 24 \times 0,88 = \text{R\$ } 21,12$$

Geladeira:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 35,8 \times 0,88 = \text{R\$ } 31,504$$

Ventilador:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 73,5 \times 0,88 = \text{R\$ } 64,68$$

Carregador:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 3,885 \times 0,88 = \text{R\$ } 3,4188$$

Bomba:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 13,5 \times 0,88 = \text{R\$ } 11,88$$

Liquidificador:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 1,25 \times 0,88 = \text{R\$ } 1,10$$

Batedeira:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 0,3 \times 0,88 = \text{R\$ } 0,264$$



Máquina de lavar roupa:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 25,2 \times 0,88 = \text{R\$ } 22,176$$

Ferro elétrico:

$$C = \text{kWh} \times \text{valor} = 24 \times 0,88 = \text{R\$ } 21,12.$$

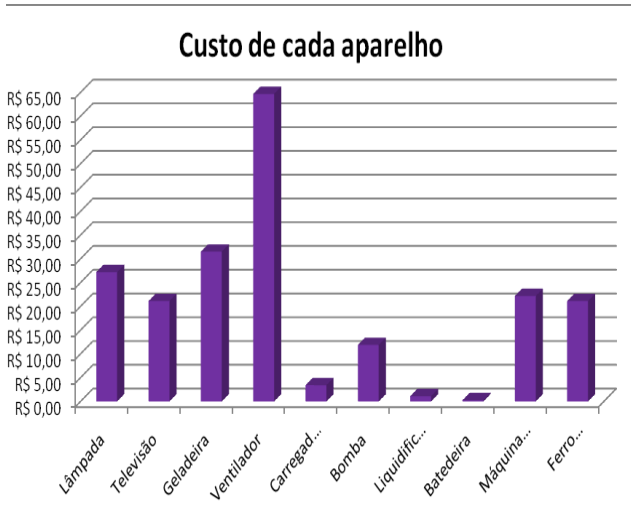


Figura 2 – Custo de cada aparelho.  
Fonte: Melo, 2019.

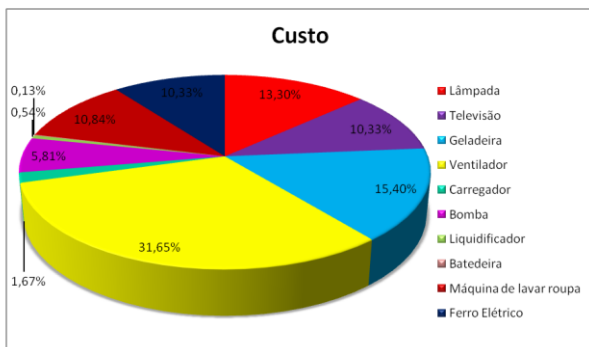


Figura 3 – Custo.  
Fonte: Melo, 2019.

Utilizando a fórmula agora, sendo COSIP R\$9,91:

$$VT = \text{kWh} \cdot C + \text{COSIP} = 232,335 \times 0,88 + 9,91 = 204,4548 + 9,91 = \text{R\$ } 214,36.$$

Em uma outra situação apresentamos na figura 04, um exemplo de gastos de energia de uma residência:

Objetos	Potência	Horas de Uso	kWh	Custo
Lâmpada	20 W	1545 h	30,9	R\$ 27,19
Televisão	200 W	120 h	24	R\$ 21,12
Geladeira	50 W	716 h	35,8	R\$ 31,50
Ventilador	100 W	735 h	73,5	R\$ 64,68
Carregador	3,5 W	1110 h	3,88	R\$ 3,41
Bomba	450 W	30 h	13,5	R\$ 11,88
Liquidificador	250 W	5 h	1,25	R\$ 1,10
Batedeira	200 W	1,5h	0,3	R\$ 0,26
Máquina de Lavar Roupar	700 W	36 h	25,2	R\$ 22,17
Ferro Elétrico	1000 W	24 h	24	R\$ 21,12
<b>Total</b>			<b>232,335</b>	<b>R\$ 204,43</b>

Figura 04 - Gastos de Energia de uma Residência, 2019.

Fonte: Arquivo dos Pesquisadores, 2019.

Atividades como estas nos servem de aprendizado quanto aos cuidados e o consumo consciente de energia, além de tornar o ensino de matemática significativo com práticas do dia a dia.

## 5. Formas de reduzir o consumo

Você pode adquirir alguns hábitos para diminuir o seu consumo mensal de energia elétrica. Além de diminuir o valor de sua conta, esses hábitos diminuem o consumo de recursos energéticos da natureza. Entre eles destacamos:

1. Lâmpadas – evite acendê-las durante o dia, apague-as sempre que sair do ambiente, use lâmpadas econômicas;
2. Chuveiro – usar o modo verão nos dias quentes, tomar banhos rápidos, limpar as saídas de água constantemente;
3. Geladeira – verificar de rotina o estado das borrachas de vedação, regular a temperatura do

termostato para o necessário considerando a quantidade e propriedade dos alimentos, procurar abrir a porta poucas vezes e por pouco tempo;

4. TV – Desligue sempre que ninguém estiver assistindo, não deixe o equipamento ligado quando estiver dormindo, não a deixe ligada sempre na tomada na função stand by, pois essa função consome energia elétrica.
5. Ventilador ou ar condicionado – Desligar quando não estiver utilizando.

## 6. Conclusões

Percebe-se que na investigação realizada cada estudante mobiliza a atividade a sua maneira refletindo e significando o boletim. Também ficou claro ser possível utilizar as abordagens matemáticas como Modelagem e Etnomatemática para traçar Práticas Matemáticas diversas.

Pode-se notar que ao realizar o cálculo do valor a ser pago por consumo dos eletrodomésticos, podemos ter controle de cada eletrodoméstico de nossas casas sendo possível ver qual dos aparelhos consome mais energia elétrica e por consequência utilizá-lo somente quando necessário.

Isso contribui não somente na diminuição do valor da conta de energia, mas também ao meio ambiente pois geraria menos desmatamentos e poluições. Por isso sentiu-se a necessidade de ensinar as pessoas a terem total controle e clareza de quanto elas consomem a energia por mês e apresentamos algumas formas para redução de tal consumo.

## . Referências

- BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. Editora Contexto, São Paulo, 2004.
- CIDADE, C.; FIOREZE, L. A. **Modelagem matemática na conta de luz**. Disponível em: <[http://arquivo.sbmec.org.br/eventos/cnmac/xxxi\\_cnmac/PDF/459.pdf](http://arquivo.sbmec.org.br/eventos/cnmac/xxxi_cnmac/PDF/459.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2019.
- D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação: reflexos sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.
- SILVA, M. N. P. da. **Consumo de Energia Elétrica**, Mundo educação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/consumo-energia-eletrica.htm>>. Acesso em: 09 out. 2019.
- SIQUEIRA, M. L. P.; NATTI, P. L. **Modelagem Matemática – Perspectivas de uma aprendizagem mais agradável**. Disponível em: <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_mar\\_lucia\\_panichi\\_siqueira.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_mar_lucia_panichi_siqueira.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2019

## 8. Agradecimentos

À instituição por nos proporcionar essa experiência, ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Linguagens, Práticas Culturais no Ensino de Matemática e Ciências – GEPLIMAC, pelas contribuições, discussões e reflexões frente ao tema em construção.

A Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra pelos ensinamentos e pela orientação e suporte neste trabalho.

## MODOS DE VER E SIGNIFICAR O ÁBACO FRENTE A UMA VISÃO TERAPÊUTICA DESCONSTRUCIONISTA

Conceição Lima da SILVA<sup>1</sup>, Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC

ceicalima1990@gmail.com; simonemcbbezerra@gmail.com

### RESUMO:

O presente texto é um recorte de uma pesquisa em desenvolvimento frente ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (MPECIM/UFAC), iniciada em 2019, em que objetiva-se a descrever os diferentes usos / significados que os estudantes do mestrado durante a disciplina *Tendências em Educação Matemática e Práticas Culturais: elaboração de recursos didáticos na formação docente* realizaram ao manipularem o Ábaco durante as atividades da disciplina. Através de uma atitude metódica de caráter terapêutico desconstrucionista procurou-se ampliar os significados e usos desse material conforme problematizações realizadas em sala de aula possibilitando ampliar o campo de significação para as diversas áreas do saber. Como aporte teórico também nós apoiamos em Lorenzato (2010) no que se refere ao seu modo de ver os recursos didáticos manipuláveis, além de Bezerra (2016) e outros que nos permitem ter um olhar esclarecedor sobre o que seria adotar em uma pesquisa a terapia desconstrucionista como atitude metódica tendo como precursores Wittgenstein e Derrida. Em estudos preliminares podemos perceber que o ábaco não é um material próprio para se estudar um único conteúdo matemático, mas todos aqueles que emergirem em momentos de atividades que deles forem feitos em usos em sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** Usos/ significados; Ábaco; Práticas Culturais; Terapia desconstrucionista.

### 1. Introduzindo o Ábaco

Considerado o primeiro instrumento de cálculo criado e utilizado pelo homem, o ábaco não tem sua origem totalmente conhecida, mas acredita-se que tenha surgido em algum lugar da China, Egito, Índia ou Mesopotâmia há mais de 5.500 anos. (TOSCANO, 2019). Conhecido desde a antiguidade pelos Egípcios, Chineses e Etruscos, consistiam em estacas fixas verticalmente no solo ou numa base de madeira onde se podiam enfiar folhas, conchas, pedras, pedaços de osso ou de metal que representavam números cujo valor dependia da estaca onde eram colocados. “A palavra abacus provavelmente deriva da palavra semítica abq ou pó, indicando que em outras regiões, como na China, o instrumento proveio de uma bandeja de areia usada como tábua de contar” (BOYER, 1996, p. 135 – 136).

No começo sua utilização era restrita apenas à efetivação de cálculos por intermédio dos algarismos romanos ainda muito usados nessa época, pois o sistema de numeração indo-arábico, era pouco conhecido. O tempo foi passando e o ábaco foi sofrendo alterações na sua estrutura sendo construído com uma base que permitia a fixação de varetas ou copos, onde permitia a representação dos valores posicionais do sistema de numeração decimal.

As necessidades foram se ampliando e assim cada vez mais se ampliava a utilização do ábaco, para cálculos de grandes quantidades que só através do mesmo era possível ser calculados naquele momento.

A partir disso, Moura (1996, p. 41) nos esclarece que:

À medida que as sociedades se tornam mais complexas em sua organização política, econômica e social, surge a necessidade de lidar com quantidades cada vez maiores. Assim, a contagem por correspondência um-a-um torna-se pouco prática. O homem, em diferentes locais e contextos, encontrou estratégias de contar agrupando quantidades, estabelecendo valores convencionais para objetos e marcas.

Pensando nisso percebemos que o ábaco vem desde a antiguidade auxiliando no desenvolvimento de contagem e auxiliando na representação de números maiores. Assim notamos que a utilização desse material é de suma importância para o aluno pois o mesmo possibilita uma maior assimilação dos conteúdos como, o sistema de numeração decimal, as quatro operações aritméticas, facilitando a práticas culturais do professor e fazendo com que a matemática saia do abstrato para o concreto ou vice – versa.

Na sequência apresentamos alguns modelos de ábacos, vide figuras 1 a 3.

O primeiro consiste no ábaco mesopotâmico, o segundo no ábaco vertical em madeira e o terceiro no ábaco vertical com base em sabão em barra e suas hastes com palitos de bambu. Este último é a base de nossa pesquisa por ser feito de materiais próprios da cultura acreana (Figura 3).



Figura 1 - Ábaco Mesopotâmico.  
Fonte: Abacus online Museum.



Figura 2 - Ábaco Vertical.  
Fonte: Material do Pesquisador, 2019.

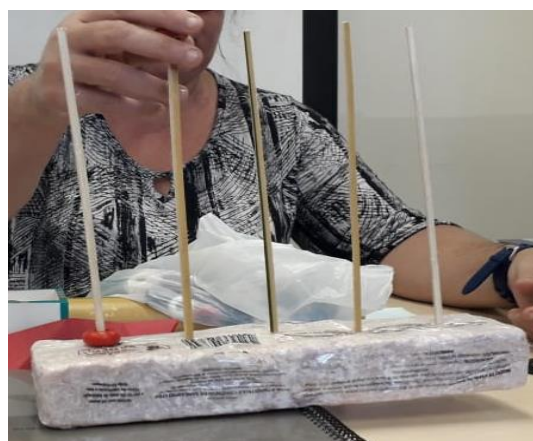


Figura 3 - Ábaco Vertical com Base de Sabão em Barra e suas Hastes com Palitos de Bambu.  
Fonte: Material do Pesquisador, 2019.

Considerado a primeira calculadora do mundo, o ábaco é um material bastante interessante para explorar trocas e



agrupamentos. Nesse estudo preliminar utilizaremos o ábaco vertical que consiste por 1 base e 5 varetas de madeira e 50 argolas plásticas que representam, da direita para a esquerda, Unidades, Dezenas, Centenas, Unidades de Milhar e Dezenas de Milhar.

Você sabe como ele funciona?

O ábaco vertical é formado por hastes nas quais são colocadas argolas que são agrupadas de dez em dez. Cada conjunto de dez argolas em uma haste é trocado por apenas uma argola na haste imediatamente à sua esquerda.

As atividades iniciais objetivaram-se a ampliar os usos e significados do ábaco, partindo desde a sua estrutura, cuja base foi feita de barra de sabão, e suas hastes de palito de churrasco ou com palitos de bambu e suas argolas com tampinhas de garrafas pets. O ábaco permite a exploração do sentido da escrita numérica a partir das ideias de base, agrupamento, troca e valor posicional.

Na Figura 2 a unidade é representada pela cor laranja, a dezena pela cor amarela, a centena pela cor verde a unidade de milhar pela azul e a dezena de milhar pela cor vermelha. Na figura 3 temos uma representação do número 10.000 (dez mil). Sempre instigando o aluno a refletir sobre a atividade em uso pergunta-se: Esse  $n^{\circ}$  tem quantas ordens e quantas classes? Resp. 5 ordens e 2 classes.

## 2. Metodologia e Atividades Preliminares

As atividades foram realizadas com os alunos do mestrado (MPECIM/UFAC), iniciado em 2019, durante a disciplina de Tendências em Educação Matemática e Práticas Culturais, realizada de agosto a dezembro de 2019, onde buscamos

ampliar e descrever as práticas culturais que utilizam o ábaco, buscando ter um olhar mais amplo sobre as outras formas em que a Matemática se apresenta.

Acreditando que o desenvolvimento de nossos alunos não acontece apenas com a exposição de conteúdos oralmente feita pelo professor e que para o aprendizado dos mesmos é importante o uso de outros recursos que devem ser utilizados na prática da sala de aula possibilitando uma melhor compreensão do conteúdo a ser explorado é que propomos uma investigação em práticas de uso com a utilização do ábaco de forma problematizada.

Por isso adotamos a Terapia Desconstrucionista como atitude metódica, dentro de uma abordagem qualitativa, sendo o corpus da pesquisa constituído por meio de registro escritos, áudios e vídeos. Os mesmos criaram uma tabela em que relaciona as letras do alfabeto, com os números, para que cada letra do alfabeto, quando representado no ábaco, resultasse em um número correspondente a palavra. A seguir apresentaremos a tabela sugerida por eles que a nomeamos de Codiábaco.

Então vamos calcular a representação da palavra, **FAMILIA** e da palavra **ESCOLA** com o uso do **Codiábaco** conforme Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Codiábaco

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
9	10	20	30	40	50	60	70	80	90
T	U	V	W	X	Y	Z			
100	200	300	400	500	600	700			

Fonte: Criação em atividades, 2019

**F A M Í L I A**

$$5 + 0 + 30 + 8 + 20 + 8 + 0 = 71$$

**E S C O L A**

$$4 + 90 + 2 + 50 + 20 + 0 = 166$$

Essa representação acontece da mesma forma que nas figuras 4, 5 e 6, só que ao invés de subtrair iremos somar, mas a representação do valor posicional ocorre da mesma maneira.

A representação da palavra em números foi obtida através da soma das letras de acordo com a tabela acima. Assim podemos ter a representação numérica de qualquer palavra. A partir da junção de letras com números e assim surgiu o Codiábaco. Dessa forma podemos alfabetizar crianças com o apoio do Codiábaco (ábaco codificado em letras e números).

Assumimos a Terapia Desconstrucionista afim de ampliar os usos/ significados do ábaco nas práticas culturais, não nos preocupamos aqui em fazer um julgamento de como esse recurso didático poderá ser usado, mas descrever os diversos jogos de linguagem que dele surgiram.

A terapia inspirada em Wittgenstein, não procura definir “o que é” uma palavra ou conceito e nem nos prender há um método, mas pelo contrário, busca nos libertar de cadeias estruturalistas, permitindo-nos ver “como” se dá o uso e significado em diversos jogos de linguagem, procurando estabelecer as semelhanças de família encontrada em cada jogo de linguagem e em cada prática cultural que realizamos e participamos (BEZERRA, 2016).

Na figura 4 realizamos algumas problematizações no ábaco a partir da representação do número 12, e as possíveis indagações que podem ser feitas durante a atividade proposta pelo professor, indagações essas que levem o aluno a ampliar seus significados durante as atividades.

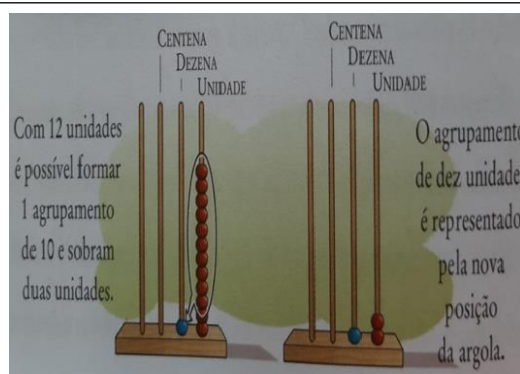


Figura 4 - Representação do N.º. 12 no Ábaco

Fonte: Moretti e Souza, 2015.

O número 12 tem quantas unidades e quantas dezenas? Quantas ordens e quantas Classes? Resp. 2 unidades e 1 dezena. 2 ordens e uma classe.

### 3. Resultados e Discussões

Os resultados emergem do momento da ação, isto é, as práticas adquirem sentido para o sujeito quando este faz o uso do ábaco e o significa à sua maneira em momentos de manipulação do mesmo. Diante disso podemos perceber que o ábaco não é um material próprio para se estudar um único conteúdo matemático, mas todos aqueles que emergirem em atividades que dele for significadas em sala de aula.

Segundo Lorenzato (2009, p. 22), “para se chegar no abstrato, é preciso partir do concreto”.

Podemos perceber que além de usar a Tabela I do codiábaco, podemos utilizar o ábaco para fazer operações matemáticas.

Por exemplo: Realize a subtração no ábaco:  $12 - 6$ . Resp. 06 unidades. Representações nas figuras de 5 a 7.

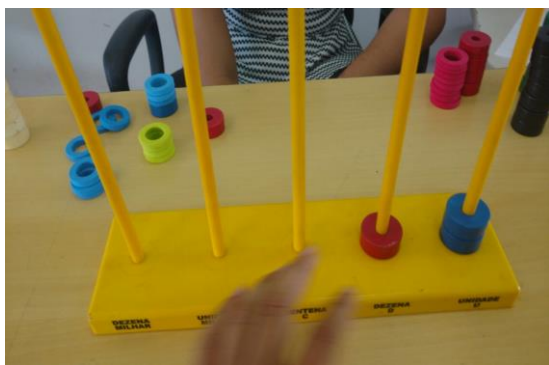


Figura 5 - N°. 12 representado.  
Fonte: Arquivo da Pesquisadora,2019.



Figura 6 - A troca de 1 D por 10 U = 12 U  
Fonte: Arquivo da Pesquisadora, 2019.



Figura 7 - Resultado com 6 U.  
Fonte: Arquivo da Pesquisadora,2019.

Com a investigação realizada até o momento percebemos que sua utilização é adequada, pois podemos reproduzir a tentativa dos antigos hindus de traduzir a ação do ábaco na linguagem dos numerais, o que certamente resultou na invenção do princípio posicional (CENTURIÓN,1994, p.43).

## 4. Considerações Preliminares

Percebe-se que o uso do ábaco vem desde 5500 a.C sendo um material muito rico para se trabalhar a matemática. Considerado a primeira calculadora, é um material didático manipulável de fácil acesso e de fácil manuseio.

Atualmente o ábaco tem sido usado em sala de aula, para facilitar a compreensão do nosso sistema de numeração e conseqüentemente, para efetuar cálculos.

Com a metodologia escolhida para a pesquisa denominada de terapia desconstrucionista, nos permite esparramar o estudo do tema para as outras áreas do saber, podemos refletir desde a criação do nome, pois a junção do ábaco com o alfabeto criamos o Codiábaco, que permite além de trabalhar a matemática propriamente dita, permite também aprender as palavras e criar situações de atividades diversas entre a linguagem materna (Português) e a linguagem numérica (Matemática).

Também podemos descrever todo o processo de feitura do ábaco com sabão e hastes de bambu criando problematizações com os materiais utilizados.

Percebe-se também que na investigação realizada cada estudante mobiliza a atividade a sua maneira representando o número no ábaco da forma que compreende a regra do jogo estabelecido. Também ficou claro ser possível utilizar as abordagens matemáticas como Jogos e a História da Matemática para traçar Práticas Matemáticas com o Ábaco significadas no uso.

Não queremos dizer com isso que chegou ao fim e que essa é a única pratica cultural que surgiu, mas sim dizer que é o início de um começo sem fim, pois continuaremos a buscar novos usos e significados com o ábaco.

## 5. Referências

BEZERRA, S. M. C. B. **Percorrendo Usos/Significados da Matemática na Problematização de Práticas Culturais na Formação Inicial de Professores**. 2016. 262 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2016.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

CENTURIÓN, M. **Números e operações**. São Paulo: Scipione, 1994.

LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção Formação de Professores).

MOURA, A. R. L. de. **Visão terapêutica desconstrucionista de um percurso acadêmico**. Campinas-SP: FE/UNICAMP, 2015.

MOURA, M.O. **Controle de variações de quantidades: atividades de ensino**. São Paulo. FEUSP, 1996.

MORETTI, V. D.; SOUZA, Neuza Maria Marques de. **Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas pedagógicas**. São Paulo: Cortez, 2015.

TOSCANO, I. **Ábaco**: Saiba como escolher o melhor em 2019. Disponível em: <[https://www.reviewbox.com.br/abaco/#Primeiro\\_o\\_mais\\_importante](https://www.reviewbox.com.br/abaco/#Primeiro_o_mais_importante)>. Acesso em: 07 nov. 2019.

WITTGENSTEIN, L. **Gramática filosófica (GF)**. São Paulo: Loyola, 2003.

## 6. Agradecimentos

À Universidade Federal do Acre- Ufac, pela oferta do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática;

A turma de 2019 na qual foi desenvolvida as aplicações da pesquisa, com contribuições pertinentes e importantes em relação a construção do Codiábaco;

A minha querida orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra pelo apoio em todo o processo das aplicações das atividades me levando a desacomodar o que já achava acomodado e aprendido, sempre me levando a busca de compreensões mais profundas sobre o tema nunca se dando por satisfeita nas respostas levantadas e sempre problematizando outras questões me levando a aprofundar o assunto abordado.

Muito obrigada a todos vocês colegas de turma e do GEPLIMAC – Grupo de Estudo e Pesquisa em Linguagens, Práticas Culturais em Ensino de Matemática e Ciências que são essenciais para o desenvolvimento de minha pesquisa e para o meu desenvolvimento pessoal e profissional na Educação Matemática.



## DOBRADURAS E MATEMÁTICA: UMA FORMA LÚDICA DE MOBILIZAÇÃO DE CULTURAS

Andréa Bastos dos SANTOS<sup>1</sup>, Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
andreabastos.jesus@gmail.com; simonemcbbzerra@gmail.com

### RESUMO:

O presente texto é um recorte da pesquisa de mestrado, iniciada em 2019, com o objetivo de descrever os usos e significados de conceitos matemáticos que podem ser explorados por meio de dobraduras através de práticas de mobilização de culturas, buscando outras formas de ensinar e aprender matemática. A referida pesquisa tem como referencial teórico Ludwig Wittgenstein e Jacques Derrida, no que se refere a atitude metódica de pesquisa, com base na terapia desconstrucionista. Os sujeitos da pesquisa são alunos do Instituto Sócio Educativo-ISE do município de Brasiléia, em que procuramos significar como o uso de dobraduras pode dinamizar as aulas de Matemática e possibilitar o desenvolvimento integrado e harmonioso do educando ao seu meio proporcionando o contato com as mais diversas situações cotidianas e de vida. Alguns aportes teóricos se fazem necessário para sustentar a importância do material didático manipulável (dobraduras) como recurso de apoio para a mobilização de culturas como: Lorenzato (2016), e no que se refere a jogos de linguagem e significados nos usos utilizar-se-á: Miguel e Vilela (2008), Bezerra (2016), dentre outros, por sustentarem que os conceitos são significados nos usos em momentos de Práticas de Mobilização de Culturas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Usos/significados; Dobraduras; Práticas Culturais; Terapia desconstrucionista.

### 1. Materiais Didáticos Manipuláveis (Dobraduras)

Os materiais didáticos manipuláveis ao longo dos anos tem se tornado um importante recurso didático para auxiliar o professor em sala de aula, estes materiais podem tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação da teoria matemática com a prática por meio da ação manipulativa.

Dentre esses materiais damos destaque as dobraduras, arte de construir objetos com papel em que uma de suas variantes é o origami. O *ORIGAMI* é uma palavra japonesa composta do verbo (dobra = *ori*) e do substantivo (papel = *kami*). Significa literalmente, "dobrar papel proporcionando ao aluno a manipulação das formas, pois ao dobrar, desdobrar ele constrói suas próprias relações e percepções, comparando-a as formas vistas e utilizadas em seu dia a dia, ocorrendo uma mobilização de culturas e reflexões de conceitos significados a partir de cada dobradura.

A pesquisa surge da necessidade de sustentar a importância das dobraduras como recurso de apoio para a mobilização de culturas, levando o aluno a significar conceitos e ampliar novos horizontes frente as diferentes áreas do conhecimento.

A pesquisa está sendo desenvolvida na Instituição Sócio Educativo-ISE na cidade Brasília-AC, em que busca os significados das dobraduras por estudantes desta instituição, além dos significados da Matemática escolar, em diferentes contextos cotidianos.

Podemos entender as matemáticas como [...] aspectos de atividades humanas realizadas com base em um conjunto de práticas sociais [...] (MIGUEL E VILELA, 2008, p. 112), como a matemática escolar, as científicas, as profissionais e tantas outras que utilizam esses saberes e, acrescentamos, como aspectos que mobilizam e constituem práticas culturais não escolares.

## 2. Atitude Metódica de Pesquisa

O presente texto vai se desvelando a partir das descrições de práticas culturais com a utilização das dobraduras, através da terapia desconstrucionista como atitude metódica de pesquisa. Por ser de abordagem qualitativa e descritiva, a pesquisa busca com os alunos do Instituto Sócio Educativo-ISE dar sentido as dobraduras no uso em atividades práticas. Esse modo de fazer pesquisa busca descrever as atividades realizadas através de jogos de cenas e diálogos ficcionais percorrendo os diversos usos das dobraduras pelos sujeitos da pesquisa e seus significados.

Para confeccionar os origamis utilizamos papel sulfite ou color set. Partindo de cada dobra o aluno pode significar conceitos matemáticos ou de diferentes disciplinas em momento de atividade.

Nas figuras 1 e 2 a construção de um cubo utilizando a dobradura, uma maneira lúdica de ensinar conceitos matemáticos.



Figura 1 - Construção de origamis (Dobraduras). Fonte: Bastos, Jul. 2019.

A construção do cubo foi uma atividade desenvolvida no âmbito da disciplina de mestrado, a qual proporcionou uma real experiência para turma utilizando a dobradura. Com a construção do cubo através da dobradura é possível realizar diferentes abordagens sobre alguns conceitos matemáticos no momento da manipulação do papel, algumas indagações ajudam os alunos a pensar em alguns conceitos matemáticos como: questionamentos sobre um retângulo é um quadrado? Porque? quantos ângulos você encontrou? Que tipo de ângulos são?



Figura 2 - Construção de origamis (Dobraduras). Fonte: Bastos, Jul. 2019

Após o cubo montado, existem várias possibilidades de atividades que podem ser problematizadas. Aqui cito algumas delas, como a área, o volume, de diferentes figuras geométricas.

Durante as atividades o professor poderá solicitar aos alunos para identificar as diagonais de um polígono, o que são retas paralelas? Identificar e representar frações, calcular a área da superfície de um cubo, calcular o volume. Essas atividades lúdicas tornam-se interessantes quando o aluno é instigado a realizar os registros dos conceitos geométricos que surgem no momento em que manipula o papel, dobrando uma vez, outra vez, e assim por diante. E você vai mediando a atividade levando-o a conversar sobre o que ver quando vai dobrando a folha de papel.



O uso do papel sulfite como material manipulável abre um leque de possibilidades na mobilização de cultura, leva o aluno tocar, sentir, movimentar, possibilitando o aluno a usar a imaginação e viajar pelo mundo que o rodeia, fazendo relações com os objetos a sua volta, relacionando com sua cultura, levando o

uso da atividade para o seu dia-a-dia. Vide a figura 3.

### 3. Resultados Preliminares

Ao ingressar no mestrado e após uma conversa com minha orientadora Professora Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra a qual me apresentou a terapia desconstrucionista, como atitude metódica de pesquisa, percebi ser possível levar o uso da dobradura além da matemática escolar, foi onde surgiu a ideia de realizarmos a pesquisa com os alunos que pertencem ao instituto ISE- Instituto Sócio Educativo, com o intuito de investigar como os mesmos relacionam as dobraduras em suas práticas diárias no instituto.

A terapia desconstrucionista me possibilitou olhar para pesquisa além dos conteúdos matemáticos, cada visita realizada no ISE foi possível olhar a prática da dobradura além de axiomas e postulados, olhar para cada aluno e como cada um significava a sua maneira cada dobra realizada, e o que significava pra eles cada origami construído.

Muitos dos origamis construídos simbolizavam momentos vividos antes de cometerem algum ato infracionário, os origamis os motivavam a seguir em frente, a passar o tempo no instituto e tinham sentido de afeto.

De alguma forma, através daquelas dobras e dobradas, eles se sentiam próximo a família quando confeccionavam os objetos e no momento da visitação entregavam para alguém da família, assim se sentiam úteis e importantes, um ser humano que poderia se integrar novamente ao meio social.

Inicialmente eles não faziam nenhum tipo de associação das dobraduras com qualquer conteúdo ensinado em sala de



aula, exceto na disciplina de arte, aos poucos em momentos de atividades, outros conceitos foram emergindo, os alunos começaram a ampliar sua visão, vendo retas, ângulos, quadrados com as formas que os desenhos iam se formando.

O uso do material didático manipulável favorece o ensino de matemática de forma mais lúdica, e com a terapia desconstruicionsita é possível horizontalizar os termos, conforme Wuitgenstein (1999) ampliando o nosso olhar para o campo das significações, levando o aluno a ir além dos limites da matemática escolar, significando-as no uso em momentos de atividades.

As imagens presentes na figura 4 mostram uns origamis confeccionados em momento de atividades no ISE que nos levam a relacioná-los com entes matemáticos.

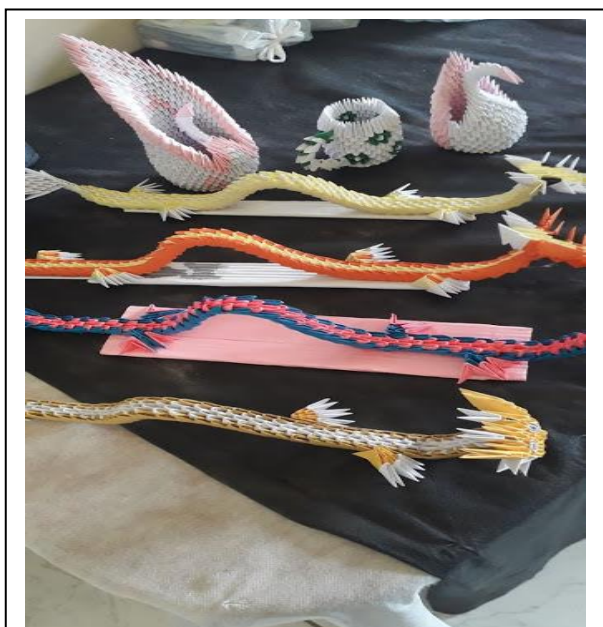


Figura 4 - Construção de origamis (Dobraduras). Fonte: Bastos, Jul. 2019.

Ao iniciar as construções com a arte da dobradura, o professor precisa estabelecer relações com os conceitos geométricos em cada dobra realizada,

fazendo comparações entre as formas, levando o aluno a conceituar em cada movimento de dobrar a folha. Quando os alunos iniciam as confecções dos origamis se faz possível desenvolver a percepção de espaço.

Ao manipular o material didático é possível que o aluno tenha uma melhor abstração das fórmulas, relacionando, conceitos de áreas e perímetros, de forma que possibilite o aluno a fazer associação do abstrato para o concreto, pois a maneira de como conduzir as atividades faz toda a diferença na mobilização de culturas matemáticas.

Na figura 5, temos a exposição da pesquisa em andamento, na semana do MPECIM juntamente eu e minha orientadora professora Simone.



Figura 5 - Construção de origamis (Dobraduras). Fonte: Bastos, Jul. 2019.

Usando a régua e o compasso, é possível traçar linhas retas, construir um ângulo e sua bissetriz, obter retas perpendiculares, paralelas, diagonais e muitas outras figuras. Várias dessas construções podem ser feitas com as dobraduras, o que possibilita ao professor de matemática, em sala de aula, enfatizar



a importância do lúdico na construção, comparação, estabelecimento de relações, mediação, visualização e resolução de problemas (LORENZATO, 2016, p. 99).

Nesse sentido, nessa pesquisa, tal qual Bezerra (2016, p. 201), concebemos a matemática como “jogos de linguagem mobilizados por Práticas Culturais diversas em comunidades de práticas ou em diferentes formas de vida.

Os resultados emergem dos momentos da ação, isto é, as práticas adquirem sentido para o sujeito quando este faz o uso das dobraduras e as significa à sua maneira em momentos de manipulação. Assim, o “Origami pode representar para o processo de ensino/aprendizagem de Matemática um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão os seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo, de objetos e formas que o cercam. Com uma atividade manual que integra, dentre outros campos do conhecimento, Geometria e Arte” (RÊGO; RÊGO; GAUDÊNCIO JÚNIOR, 2004, p.18).

Os resultados dessas atividades além de permitir a construção de conhecimentos geométricos, pode se tornar um momento de interação bastante divertido, possibilitando aos alunos uma melhor coordenação motora, concentração e observação. Em que os conceitos emergem em momentos de atividades, em situações problematizadas e as práticas adquirem sentido para o sujeito quando este faz o uso do objeto e os significa à sua maneira.

#### **4. Considerações Preliminares**

Com o uso da terapia, a pesquisa poderá ser levada a uma compreensão da

descrição dos fatos em momentos de atividades a partir de sua manipulação.

Foi nas aulas da disciplina de *Tendências em Educação Matemática e Práticas Culturais: elaboração de recursos didáticos na formação docente* que tive o primeiro contato com a terapia desconstrucionista tendo como adeptos Wittgenstein e Derrida.

A disciplina além de nos desconstruir nos levando a pensar de outra maneira o ensino e aprendizagem da matemática escolar, nos leva a vislumbrar a Matemática fazendo parte da vida social e humana em diversos contextos culturais.

Percebe-se que na investigação realizada cada estudante mobilizou a atividade com o uso da dobradura a sua maneira construindo objetos que são significados por eles nas suas vivências cotidianas.

Também ficou claro ser possível utilizar as abordagens matemáticas como Jogos e a História da Matemática para traçar Práticas Matemáticas com as dobraduras sendo elas significadas no uso.

No final dessa pesquisa pretende-se descrever de que forma a terapia desconstrucionista pode ampliar o olhar dos sujeitos para o campo das significações, em que os usos das dobraduras podem levar os alunos a vivências que vão além da matemática escolar, que as vezes torna o ensino limitado por postulados e axiomas.

Significando no uso as atividades buscamos um pensamento que vá além do construído anteriormente por alguns pesquisadores de que a matemática é única e acabada.

Quando trabalhamos com a terapia desconstrucionista, não estamos

preocupados em saber porquês, mas sim, nas novas formas de mostrar como se faz e nos caminhos a serem percorridos na construção de ideias, raciocínios e nos inúmeros significados que se formam com o uso que fazemos do objeto, isto influenciado pelo jogo de linguagem, que dependendo da cultura envolvida, do aspecto histórico e social, podem sofrer alterações ou emergirem significados diferentes.

Durante todo percurso no mestrado, com o cumprimento das disciplinas do curso e com a participação de alguns eventos como o viver ciências, podemos perceber que existem outras formas de se ensinar e aprender matemática.

Os diferentes usos de atividades lúdicas na escola podem ser um desses caminhos na busca de um relacionamento mais estreito entre professores e alunos, além de favorecer a interação entre os estudantes e proporcionar uma sensação de bem-estar e prazer ao longo do processo.

## 5. Referências

BEZERRA, Simone Maria Chalub Bandeira. **Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores.** 2015. 264 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática. Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática.** Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).

MIGUEL, A.; VILELA, D. S. **Práticas Escolares de Mobilização de Cultura Matemática.** Cadernos CEDES,

Campinas, v. 28, n. 74, p. 97-120, jan./abr. 2008.

RÊGO, R.G.; RÊGO, R.M; GAUDENCIO JÚNIOR, S. **A Geometria do Origami:** atividades de ensino através de dobraduras. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 2004.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações Filosóficas.** Trad. José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

## 6. Agradecimentos

À instituição por nos proporcionar essa experiência;

Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Linguagens, Práticas Culturais em Ensino de Matemática e Ciências – GEPLIMAC/UFAC, pelas contribuições, discussões e reflexões frente ao tema em construção.

A minha orientadora Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra pelos ensinamentos e toda a dedicação e ajuda para a minha permanência no MPECIM.

## APRENDER E ENSINAR MATEMÁTICA COM O PROJETO DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA ESCOLA HENRIQUE LIMA: PERSPECTIVAS E DESAFIOS

*Gabriel de Medeiros NOGUEIRA<sup>1</sup>, Camila Anarati Vieira BRAGA<sup>2</sup>,  
Geovany Almeida CALEGÁRIO<sup>3</sup>,  
João Eduardo Lima PESSOA<sup>4</sup>, Luiz Raimundo de Figueiredo FILHO<sup>5</sup>  
Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>6</sup>  
<sup>1, 2, 3, 4, 6</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC  
<sup>5</sup> Escola Estadual Professor Henrique Lima  
gmn.enem2015@gmail.com; simonechalub@hotmail.com*

### RESUMO:

O presente texto trata-se de nossas primeiras experiências como bolsistas, preceptor e professora orientadora frente ao Programa Institucional de Residência Pedagógica – Subprojeto Matemática, com o objetivo de apresentar as experiências vivenciadas por nossa equipe durante os 18 meses de andamento do projeto, iniciado em agosto de 2018 e finalizado em sua primeira oferta em Janeiro de 2020, em particular bolsistas que atuaram na escola estadual Professor Henrique Lima, que atuaram com turmas de 9ª ano, 1ª, 2ª e 3ª séries (período matutino e vespertino) do Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos - EJA (período noturno). Portanto, trata-se de uma pesquisa qualitativa de abordagem descritiva a respeito da execução do projeto ocorridos durante o período de vigência da bolsa. Além disso, os relatos aqui mencionados, bem como a escrita deste artigo fazem-se necessários para fins de tornar visível toda a experiência vivenciada desde a visita, observação, regência e participação de eventos para tornar público o quanto esse projeto se faz importante na vida acadêmica do futuro professor de matemática. Como também uma forma de prestação de contas de todas as etapas vivenciadas durante o projeto conforme edital nº 06/2018 da Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, totalizando uma carga horária de 440h.

### PALAVRAS-CHAVE:

Residência Pedagógica; Matemática; Henrique Lima; UFAC.

### 1. O Programa de Residência Pedagógica – Subprojeto Matemática

O Programa de Residência Pedagógica se apresenta como uma iniciativa da CAPES no tocante a melhoria do processo de formação de professores a nível nacional e tem por objetivo conduzir o desenvolvimento acadêmico e profissional do licenciando, a partir da segunda metade do curso, visando aperfeiçoar sua prática no contexto da escola de educação básica.

Sendo assim, o Programa Residência Pedagógica traz como ideologia de que o investimento no exercício preparatório do futuro profissional é indispensável, pois através dessa operação torna-se possível desenvolver habilidades e competências que irão garantir ao professor um maior desempenho em sua prática dentro da sala de aula, bem como um ensino de melhor qualidade.

Dentre as atividades exercidas pelos bolsistas, destacamos a regência em sala de aula, a realização de atividades

extraclasse e a participação em eventos com o propósito de socializar e relatar experiências.

Para participar do programa o aluno da licenciatura e a instituição de ensino superior devem atender a alguns requisitos:

- A Instituição de Ensino Superior deve ser selecionada via edital.
- A Instituição de Ensino Superior deve apresentar um projeto contendo as propostas a serem desenvolvidas. (As propostas serão submetidas a uma avaliação).
- O estudante de graduação deve estar devidamente matriculado no curso (com matrícula ativa).
- O estudante deve ter curso no mínimo 50% do curso ou estar cursando a partir do quinto período.

As modalidades de bolsa são divididas em quatro categorias:

- Residente, no valor de R\$ 400,00 (quatrocentos reais): discente selecionada via edital que irá atuar na escola afim de desenvolver os projetos propostos e elaborados por ele e seu preceptor, juntamente com o docente orientador.
- Coordenador Institucional, no valor de R\$ 1500,00 (um mil e quinhentos reais): Docente da IES responsável pelo projeto institucional de Residência Pedagógica
- Docente Orientador, no valor de R\$ 1400,00 (um mil e quatrocentos reais): Docente responsável pela orientação dos residentes

estabelecendo a relação entre teoria e prática.

- Preceptor, no valor de R\$ 765,00 (setecentos e sessenta e cinco reais): Docente da escola de educação básica responsável por acompanhar os residentes na escola-campo.

Fica assim estabelecido o Programa Institucional de Residência Pedagógica de acordo com o edital nº 06/2018 da CAPES. Nesse sentido, o Programa de Residência Pedagógica surge como possibilidade de contribuir para a melhoria da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, principalmente nas instituições públicas de educação superior, uma vez que proporciona a inserção dos licenciandos no cotidiano das escolas da rede pública de educação, culminando na aproximação entre a escola e a universidade, diminuindo o caminho entre o estudante da educação superior e a educação básica, bem como entre os docentes de ambos os espaços.

O Subprojeto Matemática preocupar-se-á com as questões relacionadas ao Exercício Efetivo da Prática Docente, o futuro professor (Licenciando em Matemática) será instrumentalizado para desenvolver habilidades e competências relacionadas a problematização, a orientação no processo de construção do conhecimento e assim, promover boas transformações na escola campo.

Dessa maneira, o Subprojeto terá por finalidade o incentivo à docência, à formação dos licenciandos em Matemática, pois se entende que a melhora na atuação profissional passa pelo “conhecimento” e pelo controle das variáveis que intervêm no exercício da profissão (ZABALA, 1998). Lembre-se que você só é capaz de ensinar aquilo que conhece, dessa forma Lorenzato (2010, p. 25) nos diz e concordamos com ele que



“todo ensino deve partir de onde o aluno está”.

## 2. Metodologia Utilizada

Trata-se de uma abordagem qualitativa em que faz - se uso de relatórios e dos dizeres e fazeres dos alunos da Educação Básica no acompanhamento da jornada de um ano e oito meses de trabalho pela busca de uma matemática mais compreensível e significativa.

Acreditamos que [...] as atividades compartilhadas podem contribuir com a aprendizagem de cada participante de forma diferenciada, mas têm uma importante função social de promover um espaço para discussões e troca de significados. (ALMEIDA; SILVA E VENTUAN, 2013, p.37). E a residência busca uma interação com o Estágio Supervisionado da Licenciatura através de atividades de Extensão e de Pesquisa, em que o Estágio deve proporcionar ao estagiário vivenciar várias práticas e vários modos de ser e de se fazer professor (BEZERRA, 2016).

Se tratando de materiais manipuláveis e recursos didáticos, pouco antes do início das regências foram produzidos e testados alguns jogos relacionados a conteúdos de matemática frequentemente vistos no ensino médio. Como algumas estratégias de ensinar as operações fundamentais e algumas expressões numéricas com o uso das mãos e através de brincadeiras de agrupamentos.

É claro que ainda temos resistência na escola em implantar uma aula diferenciada, mas devagar conseguimos refletir algumas atividades com os estudantes, como as técnicas de multiplicação com as mãos.

## 3. Vivências durante o Projeto

O início das atividades foi marcado pelo evento do lançamento oficial e abertura do programa ocorrido no dia 12/09/2018 no

Anfiteatro Garibaldi Brasil. O evento contou com a participação dos bolsistas, coordenadores, docentes orientadores, reitor e vice-reitor da Universidade Federal do Acre – UFAC. Segue alguns dos bolsistas e a Professora Orientadora da Residência em Matemática, conforme Figura 1.



Figura 1- Lançamento da Residência.  
Fonte: Arquivo do Projeto, 2018.

Nesse evento de abertura foram apresentados os coordenadores e suas propostas, bem como os cursos nos quais houve a implementação do programa. Após o evento de abertura do programa foram marcadas algumas reuniões para decidirmos como, onde e quando iríamos desenvolver nossas atividades como bolsistas com o acompanhamento dos preceptores nas escolas. Ao todo no nosso subprojeto contamos com 28 bolsistas, sendo 24 remunerados e 4 voluntários. Além disso, os residentes do curso de matemática atuaram em três escolas: Professor Henrique Lima, Raimundo Gomes de Oliveira e Senador Adalberto Sena.

Oito colegas passaram a atuar na escola Professor Henrique Lima acompanhando uma turma de 9º ano e uma turma de 1ª, 2ª e 3ª série do ensino médio, nos períodos matutino e vespertino. Quanto a estrutura física da escola, observamos que ela conta com uma biblioteca, um refeitório, salas de aula equipadas com ar-condicionado,

banheiros e quadra poliesportiva. Embora tenha pré-requisitos básicos para uma escola, vale ressaltar que sua infraestrutura não é das melhores, já que os banheiros não possuem água, o refeitório e a biblioteca possuem pouco espaço e a quadra poliesportiva é escassa de manutenção. Além do que, a escola não possui recursos didáticos em condições de uso e os alunos não tem acesso a biblioteca ou livros.

No dia 18/09/2018, houve uma reunião na escola com todos bolsistas da Henrique Lima, docente orientadora e coordenação da escola para fins de visita, ambientação e apresentação do projeto a equipe gestora da escola, conforme apresentamos na Figura 2 a seguir.



Figura 2 - Visita a Escola e apresentação de toda a Equipe aos gestores e estudantes.  
Fonte: Arquivo do Projeto, 2018.

Ficou decidido que cada bolsista deveria escolher dois dias da semana (de segunda-feira a quinta-feira) para ir à escola auxiliar o professor com as atividades planejadas para cada turma.

Em geral, lecionamos nas turmas do 9º ano e 1ª série do ensino médio.

Nos demais dias ficávamos planejando com a professora orientadora frente as atividades que poderíamos implantar na escola com o uso das atuais tendências de Educação Matemática e discutíamos com o professor preceptor nossas ideias.

Nos primeiros dias de observação das turmas, percebemos que os alunos tinham muita dificuldade para entender boa parte dos conceitos básicos necessários para o aprendizado. Acreditamos que isso se deve a deficiência de conteúdos adquirida por eles ao longo dos anos de estudo.

Por esse motivo, a principal atividade desenvolvida pelos bolsistas da escola Henrique Lima foi o reforço em sala de aula. Em diversos momentos foram trabalhadas atividades de reforço que tinham por objetivo tentar eliminar essas lacunas existentes.

Dentre as atividades trabalhadas podemos evidenciar a “multiplicação com os dedos das mãos” e o pré enem. De fato, aprender a multiplicar com os dedos foi algo surpreendente e inovador para os alunos, pois é um método fácil e rápido de multiplicar os algarismos entre 6 a 10. Já o pré enem se deu como uma tentativa de reforço para os alunos do 3º ano do ensino médio que estavam prestes a fazer a prova.

Segue alguns momentos de regência, na escola professor Henrique Lima, conforme Figura 3:



Figura 3 - Momentos de Regência 1ª série C, em uma aula sobre função exponencial e 1º série D, em uma aula sobre progressão aritmética.  
Fonte: Arquivo do Projeto, 2018 - 2019

Por ser uma escola de periferia, muitos dos alunos não possuem condições financeiras adequadas para uma boa educação, isto é, não possuem dinheiro

para comprar livros e ter acesso a internet. Além disso, ao conversar com alguns alunos descobrimos que muitos deles trabalham durante o tempo em que não estão na escola para ajudar nas despesas de casa ou tem problemas familiares relacionados a drogas e desatenção familiar.

Dentre os diversos eventos ocorridos durante os dezoito meses de programa, destacamos o I SEMINÁRIO INTEGRADO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO XXVIII Seminário de Iniciação Científica da UFAC, ocorrido nos dias 14 a 16/08/2019 e o I Seminário do Programa de Residência Pedagógica, ocorrido no dia 17/12/2019. Vide Figura 4.



Figura 4 - Apresentação de banner no evento "I SEMINÁRIO INTEGRADO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.

Fonte: Arquivo do Projeto, 2018 - 2019

Durante esse evento participamos em apresentações de pôsteres e comunicações orais como uma troca de saberes das experiências dos projetos vivenciados no âmbito da UFAC, tanto de extensão, como de pesquisa.

Em ambos os eventos tivemos a oportunidade de compartilhar/relatar através de banners e comunicações orais as nossas experiências formativas realizadas durante o período de vigência

da bolsa para os demais bolsistas e alunos da comunidade acadêmica, além dos representantes, coordenadores e preceptores do programa de Residência Pedagógica e outros programas, como PIBID, PIBIC e Outros.

Contudo, o Seminário de Residência foi o mais relevante de todos por se tratar de um evento específico para marcar os 18 meses de execução do projeto piloto na lfes. O mesmo contou com a presença de todos os coordenadores do projeto, preceptores, bolsistas, convidados de outras universidades, secretaria municipal e estadual, a reitora da Universidade Federal do Acre, pró-reitores de graduação, pesquisa e extensão, sendo o evento marcado pelo final da trajetória do programa. Vide Figura 5.



Figura 5 - Apresentação Oral no evento "I SEMINÁRIO do Programa de Residência Pedagógica.

Fonte: Arquivo do Projeto, 2018 - 2019

O mês de janeiro ficou para fazermos o fechamento dos relatórios da capes, preenchimento de questionários na plataforma e escrita de nossas experiências formativas que resultou nesse texto.

Segue nossa reunião de fechamento dos relatórios da residência pedagógica com preceptores, bolsistas e professora orientadora da Residência em Matemática, conforme figura 6.



Após essa etapa refletimos sobre uma segunda oferta da Residência Pedagógica em Matemática para procurarmos avançar em relação as diferentes formas de ensinar e aprender Matemática no atual século.



Figura 6 - Reunião de esclarecimentos frente ao preenchimento e finalização dos relatórios.  
Fonte: Arquivo do Projeto, 2018 – 2019.

#### 4. Conclusões

De acordo com nossas observações e experiências obtidas durante os dezoito meses do Programa Institucional de Residência Pedagógica, fica perceptível que as novas formas de contextualização dos conteúdos vêm melhorando gradativamente o aprendizado dos alunos.

Nota - se também que os licenciandos passam a ter mais segurança na hora de atuar na Educação Básica, tendo assim uma experiência diferente na vivência da sala de aula permitindo a troca de saberes entre estudantes e professor regente tanto no planejamento das atividades, quanto na aplicação das mesmas.

Ressaltamos que o Programa de Residência Pedagógica contribuiu fortemente para nossa formação profissional, visto que nos possibilitou adquirir novas experiências ao longo da

atuação como professor, acadêmico e bolsista.

O apoio da coordenadoria do projeto, bem como da escola onde operamos também foi de suma importância para o andamento do projeto, pois foi através das reuniões e inúmeros incentivos que fomos capazes de realizar as atividades descritas nesse relatório.

#### 5. Referências

ALMEIDA, L.W.; SILVA, K.P.; VENTUAN, R.E. **Modelagem Matemática na educação básica**. 1. Ed. São Paulo: Contexto, 2013.

BEZERRA, Simone Maria Chalub Bandeira. **Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores**. 2016 .262 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá, 2016.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática**. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção formação de professores). São Paulo: Cortez, 2004.

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

#### 6. Agradecimentos

A CAPES por pensar em editais desta natureza e a UFAC por acreditar ser importante a implantação de projetos como o do Programa de Residência Pedagógica/ Matemática com intuito de inserir novas práticas pedagógicas entre



estudantes de licenciatura e alunos da Educação Básica.

A professora Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra por lançar mãos de experiências e vivências e se dedicar na escrita e execução do Subprojeto de Residência em Matemática e tornar possível uma proximidade entre Ufac e Escolas de Educação Básica pensando a matemática como produto da atividade humana e de possibilidades de práxis possíveis de serem aplicadas e compartilhadas entre estudantes da escola básica e professores em Formação Inicial.

## AS CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Anna Carla da Paz e Paes MONTYSUMA<sup>1</sup>, Profa. Dra. Salete Maria Chalub BANDEIRA<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
annamontysuma@gmail.com; saletechalub@gmail.com

### RESUMO:

Este trabalho está sendo desenvolvido no contexto do Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM. Aborda a Formação Continuada na concepção dos saberes necessários ao desempenho profissional do professor que atua no Ensino Fundamental I no tocante ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC<sup>4</sup>, voltadas para os conteúdos de ensino da matemática buscando repensar práticas pedagógicas, bem como, subsidiar metodologicamente e teoricamente a prática do docente para que use os conhecimentos matemáticos e avanços e descobertas realizadas no campo das ciências e educação. Possibilitando ultrapassar suas experiências enquanto aluno. Contamos para isto com

contribuição teórica em Vygotsky, Nóvoa, Lorenzato, Ibernnon, Valente, discorremos sobre o Conhecimento Pedagógico, formação continuada além de Conhecimento Matemático e Conhecimento em Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA<sup>5</sup> para o Ensino. A metodologia de pesquisa é qualitativa em educação do tipo pesquisa-ação. No que se refere à metodologia de pesquisa apoiamo-nos em Frigotto (2012), por compreendermos a metodologia como o conhecimento crítico dos caminhos do processo científico, indagando e questionando acerca de seus limites e possibilidades o que fundamenta a pesquisa. Assim, essa pesquisa objetiva refletir e apresentar uma ação como ferramenta metodológica para utilização

<sup>4</sup>TDIC Essa terminologia TDIC, segundo Daniel Mill (2012, p. 20) enfatiza as "tecnologias de base digital ou telemática (telecomunicações + informática". Além disso, para as pesquisadoras da função docente na EaD Juliana Cássia de Souza e Míriam Navarro de Castro Nunes (2012, p. 2), afirmam que "Na educação a distância (EaD), de modo diferente, professor e aluno podem nunca ter se visto, podem estar em diferentes lugares, e ainda assim, desenvolverem as atividades educativas.

<sup>5</sup> AVA "Ambientes digitais de aprendizagem são sistemas

computacionais disponíveis na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos." (Educação a distância na *internet* - Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida)

<https://seminario.teo.br/teologia/ava-ambiente-virtual-de-aprendizagem/>

na formação dos profissionais da área visando produzir conhecimento e reflexões e intervir na realidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação Continuada; Formação em Educação à Distância; Matemática; Tecnologia Digital de Informação e Comunicação; Material Didático/Tecnológico.

## 1. Introdução

O presente estudo possibilita reflexões sobre os saberes que foram ou podem ser construídos ou resignificados na prática docente a partir da utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC, aplicadas aos conteúdos da Matemática trabalhados especialmente no Ensino Fundamental I.

Portanto, buscamos embasamento teórico em Vygotsky (1996), quando trata da mediação, categoria estrutural do trabalho do professor. Outro importante entendimento é a possibilidade de interferir de maneira a garantir a apropriação do saber, principalmente para as classes trabalhadoras, criando assim possibilidades objetivas de liberdade, como diz (GRAMSCI, 1995). O estudo nos impulsiona a pensar que possa ser possível a partir do estudo da psicologia de Vygotsky encontrar elementos que possibilitem embasar o trabalho docente de modo a orientar os professores na condução de seus alunos a patamares mais elevados de consciência e compreensão da realidade por meio da apropriação da cultura histórica e socialmente construída pela humanidade.

## 2. Desenvolvimento

O progresso na expansão de tecnologias da informação e comunicação, bem como as tecnologias digitais, o acesso e uso destas pela maioria da população, um mundo digital e globalizado e a acessibilidade da internet,

nos convida a pensar os fazeres e fundamentos educacionais na escola. Não demorou muito para que presença das tecnologias da informação e comunicação nas escolas se fizesse realidade. Contudo e na maioria das vezes, o uso dessas tecnologias não acontece e quando acontece, isso se dá, muitas vezes, com o objetivo do uso da máquina por si só, ignorando a importância dos recursos tecnológicos, visando possibilidades de mudanças nas práticas pedagógicas. As tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC por se fazerem presentes nas escolas e fora dela podem transformar, criar, subsidiar o trabalho docente na busca de garantir um melhor aprendizado ao aluno por meio das metodologias possíveis. Mas, segundo Sancho (2006) estas tecnologias têm três efeitos:

Em primeiro lugar, altera a estrutura de interesses, o que tem consequências importantes na avaliação do que se considera prioritário, importante, fundamental ou obsoleto e também na configuração das relações de poder. Em segundo lugar, mudam o caráter dos símbolos, quando o primeiro ser humano começou a realizar operações comparativamente simples [...], passou a mudar a estrutura psicológica do processo de memória, ampliando-a para além das dimensões biológicas do sistema nervoso humano. [...] em terceiro lugar, modificam a natureza da comunidade. Neste momento, para um grande número de indivíduos, esta área pode ser o ciberespaço, a totalidade do mundo conhecido e do virtual. (SANCHO, 2006, p. 16).

Ora, se temos cidadãos inseridos em um contexto cibernético, tecnológico que já convivem com esse aparato de tecnologias e que se sentem à vontade no manuseio e utilização delas, os que assim não se sentem, como diz Sancho (2006), independentemente de suas escolhas serão obrigados a utilizá-las. Neste

contexto nada mais razoável que a escola se munir das propriedades e inserir nas práticas escolares as tecnologias já tão presentes fora dela.

Nesse contexto temos no Ensino Fundamental I, professores pedagogos que na formação inicial não foram preparados para incorporar em sua prática pedagógica as tecnologias digitais disponíveis e na sua grade de formação inicial, na graduação tiveram uma ou duas disciplinas voltadas ao ensino da matemática, como no Quadro 1. Consideramos aqui a Grade de Formação do Curso de Pedagogia da UFAC, tendo em vista que os professores participantes da nossa pesquisa têm sua graduação inicial nesta instituição.

Quadro 1 - Ementários do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Acre – UFAC.

Ano Versão	Cód. Disc	DISCIPLINA	Se m
1997/1 Versão 7	ED 097	Didática para o Ensino da Matemática	5
	ED 686	Fundamentos do Ensino da Matemática I	5
	ED 097	Didática para o Ensino da Matemática	5
2004/1 Versão 8	ED780	O Ensino da Matemática na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental	
	ED 469	Oficina Pedagógica: Tecnologia e Educação	7
	ED 686	Fundamentos do Ensino da Matemática I	5
2004/2 Versão 9	ED 781	O Ensino da Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	6
	ED 469	Oficina Pedagógica: Tecnologia e Educação	7
	CELA 109	Fundamentos do Ensino de Matemática I	5
2008/1 Versão 10	CELA 150	O Ensino da Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I	6
	CELA 160	Oficina Pedagógica: Tecnologia e Educação	7
	CCSD 127	Jogos e Educação	
	CELA 113	Ensino da Matemática I	5
2009/1 Versão 11	CELA 245	Ensino da Matemática II	7
	CELA 240	Educação à Distância	
	CELA 239	Educação Matemática	
	CMUL TI 298	Fundamentos e Ensino da Matemática	5

	CMUL TI 438	Educação Matemática no Brasil	
2011/1 Versão 1	CMUL TI 441	Tecnologia e Educação	
	CMUL TI 447	Oficina Pedagógica: Tecnologia e Educação	
	CMUL TI 449	Estatística Aplicada a Educação	
	CEL 197	Ensino da Matemática I	4
2019/1 Versão 2	CEL 199	Ensino da Matemática II	5
	CEL 222	Tecnologia Aplicada a Educação	

Fonte:

<<https://portal.Ufac.br/ementario/cursos.action;jsessionid=8698E99600FFE2965BF9D5CA7607B25D>>.

Percebemos a possível necessidade de formação continuada nas áreas de matemática para o Ensino Fundamental I com o uso de materiais didáticos/tecnológicos, pois as tecnologias digitais estão presentes não só na escola, mas no cotidiano do aluno e do professor e de toda sociedade contemporânea. Kenski diz que [...] formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação de tecnologias educacionais [...] KENSKI, (1996, p.136).

Assim pensando, as TDIC são em potencial uma aliada no novo fazer pedagógico do professor nesse novo contexto que se apresenta.

Segundo Valente (2005), o desafio na formação é “[...] como auxiliar os professores para que se apoderem dessas ideias e incorporem em suas práticas de sala de aula”. (VALENTE, 2005, p. 80). Uma das alternativas é trazer como proposta um curso de formação continuada para professores em exercício, na modalidade a distância, que poderá possibilitar a participação mais efetiva dos professores, visto que, as tecnologias e o professor, poderão ser mediadores do processo de formação em um Ambiente Virtual de Aprendizado AVA.

As tecnologias estão postas na sociedade contemporânea e a escola não pode se abster do processo de acompanhar esse advento,



principalmente porque os alunos são recebedores de todo tipo de informação em todos os lugares, não somente na escola, o que justifica a integração das tecnologias aos processos de ensino. Diante disso, há urgência de integrar o uso de tecnologias digitais no ambiente escolar, mais especificamente na formação continuada, que pode possibilitar a: “[...] construção de saberes e conhecimentos proporcionados pelas práticas docentes dos professores-formadores”. Miskulin, (2011, p. 224). As TDIC na escola e a utilização das mesmas pelos professores e alunos, não garantem por si o aprendizado voltado para construção de autonomia, as tecnologias devem ter um caráter mediador, desconsiderado na perspectiva pedagógica de muitos educadores. Ou seja, é importante observar dois pontos na formação dos professores referentes a intenção de que a formação esteja voltada para que as tecnologias disponíveis sejam de fato mediatizadoras. Mediação aqui, entendida como Vygotsky (1991):

Da mesma forma como o primeiro uso de instrumentos refuta a noção de que o desenvolvimento representa o mero desdobrar de um sistema de atividade organicamente predeterminado da criança, o primeiro uso de signos demonstra que não pode existir, para cada função psicológica, um único sistema interno de atividade organicamente predeterminado. O uso de meios artificiais – a transição para a atividade mediada – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar o termo função psicológica *superior*, ou *comportamento superior* com referência à combinação entre instrumento e o signo na atividade psicológica. (VYGOTSKY, 1991, p.62-63).

Mediação pedagógica através das TDIC proporcionam novas perspectivas para o trabalho docente. Portanto, pensamos ser necessária uma ação contínua de formação para os professores impulsionando a uma prática fundamentada teórica e metodologicamente, proporcionando com isso a possibilidade da utilização das TDIC em mediatizadoras da aprendizagem. Também, não menos importante, os conteúdos matemáticos que fazem parte do currículo do Ensino Fundamental I. Conteúdos estes que proporcionam e fundamentam a caminhada ao mundo das ideias, que podem ser facilitados pelos recursos lúdicos, tornando esse procedimento mais prazeroso e significativo para as crianças.

Com isso, a desconstrução de uma matemática difícil, muitas vezes inacessível, poderá ser realizada. Necessidade que se justifica pela razão de que no Ensino Fundamental I os professores são por obrigação formados em pedagogia: uma formação inicial deficitária no que se refere aos conteúdos específicos de Matemática para as séries iniciais do ensino fundamental, relato feito pelos professores da escola onde a pesquisa está sendo desenvolvida, o advento das tecnologias na escola e na vida nos impulsiona a estudar caminhos que proporcione o fortalecimento do trabalho docente habilitando o professor em formação a desenvolver metodologias, que assegurem a efetivação do processo de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos específicos dos conteúdos das disciplinas a serem ministradas e fundamentação teórica para a realização execução da docência, que vai possibilitar minimamente aos alunos a aprendizagem dos conhecimentos propostos.

A necessidade eminente de formação continuada que assegurem o domínio das técnicas e metodologias para o uso das TDIC e também conceitos e práticas para

desenvolver aulas de matemática para acompanhar e subsidiar o fazer do professor no seu cotidiano em sala de aula, procurando acompanhar as transformações da sociedade contemporânea em que estamos inseridos é reconhecer o alavancar de conhecimentos aos quais aos alunos são proporcionados quando a metodologia adotada pelo professor utiliza as TDIC, e com isto proporciona a evolução e a priorização das funções psicológicas superiores. Percebemos aí conceitos da teoria da mediação desenvolvida por Vygotsky, (1991), mesmo numa época onde não existiam computadores, quando teoriza sobre a teoria da mediação, com seus signos, símbolos e significados, nos permite estabelecer relações entre o desenvolvimento humano, a era contemporânea e as tecnologias colocadas nos nossos dias.

A intenção não é debruçar-nos sob a formação inicial dos professores, mas diante das pesquisas feitas para construção do “Estado da Arte”, encontramos trabalhos que versam sobre essa temática. Destacamos aqui a dissertação defendida na Universidade Tecnológica Federal do Paraná no ano de 2013 intitulada: “Do uso à Mediação de Tecnologias no Ensino-Aprendizagem de Ciências: Uma Abordagem Investigativa de Prática Educacional no Ensino Fundamental” de Darroquine (2013). Onde é desenvolvida uma investigação sobre se a problematização das tecnologias pode proporcionar um acesso diferenciado aos conhecimentos de Ciências no Ensino Fundamental. O que os resultados nos mostram é que tal problematização proporciona aquisição de conhecimentos diferenciados. Que o ensino mediado sobre/com tecnologias contribui com a aprendizagem, favorecem uma participação mais efetiva proporcionando discussão e reflexão nos estudantes, dinamizando assim o ensino de ciências.

A chegada das TDIC nas escolas se deu de maneira dissociada das práticas pedagógicas desenvolvidas pelos docentes. Como destaca Genovez (2013, p.1),

É fundamental a implantação de políticas públicas, tanto nacionais quanto internacionais, para subsidiar e orientar as práticas de gestores e de professores para que as escolas encontrem a melhor forma de utilização das novas tecnologias, considerando-as como instrumentos tecnológicos que, por si sós, não provocarão mudanças no ensino e nem na sociedade.

Como afirma Genovez (2013), a simples presença das tecnologias não garante as mudanças necessárias na escola e nem fora dela, que agora se mostra de nova roupagem. Contamos com as dificuldades dos docentes de “arriscar” uma aula fora da sala de aula ou utilizar tecnologias além de quadro, giz e livro didático, e com os alunos que trazem as habilidades existentes para manipulação das tecnologias presentes na vida de cada um. O fato de que a escola faz parte do laboratório vivo para o treino da vida, e a utilização das TDIC e dos laboratórios de informática existentes em algumas escolas são importantes instrumentos que potencializam esse aprendizado. Assim, precisamos de professores capacitados, para uma prática docente provida da utilização das tecnologias aplicada a Educação Matemática que é o nosso foco de trabalho. Sobre o “fazer” do professor nos anos iniciais e a utilização das novas tecnologias, Prado (2009, p.4) destaca que:

Uma realidade com a qual o professor depara atualmente é caracterizada pela chegada de novas tecnologias (computador, Internet, vídeo, televisão) na escola, que apontam novos desafios para a comunidade escolar. O que fazer diante desse

novo cenário? De repente, o professor que, confortavelmente, desenvolvia sua ação pedagógica – tal como havia sido preparado durante sua vida acadêmica e pela sua experiência em sala de aula – se vê diante de uma situação que implica novas aprendizagens e mudanças na prática pedagógica.

Considerando que o professor esteja intimidado pela nova demanda, surge a necessidade de formação para atender as necessidades exigidas pelos novos padrões educacionais. Podemos aqui estar vivendo uma inversão, pois essas novidades tecnológicas reverberam mais no cotidiano dos alunos que são descritos por Prensky (2001) como nativos digitais.

Percebemos, como Penski (2001), no cotidiano dos professores, os alunos estão no comando das tecnologias e os professores assumem o papel de aprendizes, e as tecnologias se manifestam aqui como mediadoras no processo de ensino e a aprendizagem. O estudo visa proporcionar aos professores, através de um curso de formação continuada, a oportunidade de analisar como a utilização dos conceitos da teoria de mediação com as novas tecnologias podem ser aplicados nas situações pedagógicas de maneira a induzir as funções psicológicas superiores, a fim de possibilitar uma conversa e uma argumentação teórica envolvendo as teorias desenvolvidas por Vygotsky e as novas metodologias pedagógicas postas na contemporaneidade, e em que medida percebe as teorias vygotskianas no âmbito escolar e na evolução cognitiva do aluno.

A realização de um curso de Formação Continuada para os professores do Ensino Fundamental I acontece entendendo continuada como descreve Nóvoa (1992), formação como processo *continuum* articulando entre si formação inicial, a formação contínua, a prática profissional, os saberes da profissão e a carreira profissional promovendo o

desenvolvimento profissional dos professores.

O porquê de ser na área de matemática é pela inquietação de ver, por muitas vezes, os conhecimentos matemáticos serem desassociados da realidade, da vida, do dia a dia das crianças, colocando o estudo da matemática como algo “difícil” e por vezes inacessíveis.

A escolha por ser a distância se justifica pela democratização do acesso e das interações com os participantes. Portanto, disponibilizamos o acesso total ao curso através do endereço <http://ead.Ufac.br/ava/course>. Na Figura 1 a página de entrada do Curso.



Figura 1 – Página de acesso no AVA do Curso.  
Fonte: Elaboração das Autoras, 2019.

O “Curso de Formação Continuada à Distância: Práticas Pedagógicas para o Ensino da Matemática Inclusiva na Modalidade de Ensino Fundamental” está estruturado no Ambiente Virtual de Aprendizagem AVA na plataforma Moodle.

A página inicial convida o professor em formação a fazer um “tour” pelo curso, e dispõe de todas as abas das unidades a serem estudadas e utilizadas durante a formação e depois durante o trabalho de professor, como mostra a Figura 2.





Figura 2 – Página do Curso de Formação Continuada à Distância: Práticas Pedagógicas para o Ensino da Matemática Inclusiva na Modalidade de Ensino Fundamental. Fonte: Elaboração das Autoras, 2019.

O curso acontece na versão “piloto”, numa Escola Estadual de Ensino Fundamental I, em Rio Branco, no estado do Acre. Envolvendo 20 professores dos turnos manhã e tarde, do 1º ao 5º ano. Aborda conteúdos básicos da matemática através dos materiais disponíveis na escola e outros construídos pelos professores e pesquisadoras. O curso está organizado em 5 Unidades. Nessa primeira versão trabalhamos com a primeira unidade organizada em 40 horas a ser desenvolvida do dia 8 de outubro até o dia 28 de dezembro de 2019. A Unidade denomina-se TANGRAM, como mostra a figura 3, e a ideia é que os conteúdos da matemática sejam estimulados, desenvolvidos e aprendidos através dos jogos das 7 (sete) peças do Tangram e recursos digitais.

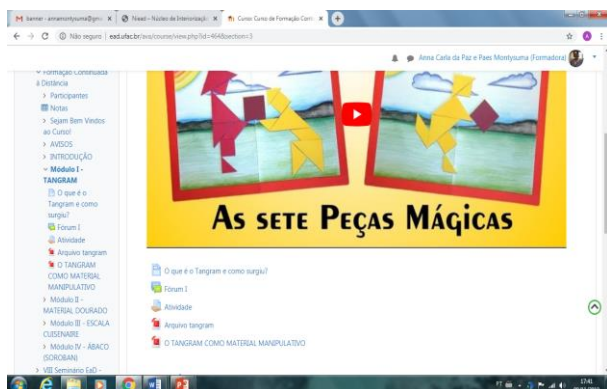


Figura 3 – Página da Unidade I do Curso. Fonte: Elaboração das Autoras, 2019.

As demais Unidades estão, inicialmente, pensadas com a mesma estrutura: Vídeos, Fóruns, Atividades, Material em PDF para leitura.

Ao final do Piloto teremos material para análise, reflexão e planejamento para alimentar e subsidiar as próximas unidades do curso de acordo com as necessidades descritas pelos professores em formação.

Segundo Vygotsky (1996), “Tornamos nós mesmos através dos outros”. Entretanto, planejar na perspectiva de proporcionar uma aprendizagem colaborativa, utilizando tecnologias mediadoras para possibilitar o desenvolvimento das capacidades cognitivas superiores dentro da perspectiva da psicologia interacionista, nem sempre se efetiva, considerando a realidade que o professor se encontra. Contudo a possibilidade de promover a interação do aluno e a tecnologia por meio do trabalho idealizado. Segundo Vygotsky (1996) é a interação social que gera o aprendizado.

Buscamos no presente trabalho apontar para ações de enriquecimento da teoria e de aperfeiçoamento da prática docente com a utilização das tecnologias aplicada a Educação Matemática.

Os conhecimentos matemáticos associados à realidade, da vida, do dia a dia das crianças se tornam parte real da vida. Na escola a Matemática está estigmatizada, colocada como “algo” difícil e por vezes inacessíveis para os alunos. As tecnologias, tão utilizadas e presentes na vida das crianças, e diante da desenvoltura em utilizar os jogos eletrônicos, celulares e outros, a ideia de usar os materiais didáticos existentes na escola, os possíveis de serem construídos e o seu próprio celular como recurso didático com o objetivo de propiciar a aproximação e interesse pela Matemática nos parece algo bastante significativo.

O caminho metodológico que prevalece no ensino da Matemática no Ensino



Fundamental I é marcadamente, para não dizer exclusivamente, caracterizado por abordagens didáticas que desprezam tanto a predisposição dos alunos para utilização das TDIC, quanto à possibilidade de um ensino de Matemática mais significativo e lúdico por meio de programas e aplicativos que trazem o ensino de Matemática. O predomínio é de metodologias baseadas na exposição, utilizando o quadro e exercícios repetitivos no caderno ou em livro didático que se apresentam aos alunos como atividades tediosas e com pouco significado. Essas práticas descendem de uma graduação que não proporcionou o contato dos professores com as novas tecnologias bem como com os conteúdos específicos da Matemática. Ou seja, uma formação ainda não “conectada”.

A articulação TDIC e didática da Matemática é o ponto de partida da formação continuada, pois se constitui no elemento central do presente projeto de pesquisa, que procura compreender como um curso de formação continuada, ofertado na modalidade semipresencial contribuirá para o aprimoramento das práticas pedagógicas dos professores do Ensino Fundamental I. Pois, apesar de atualmente, no nosso Estado contarmos com o Centro de Referência de Inovações Educacionais – CRIE e com os Núcleos de Tecnologias Educacional do Estado e Município – NTEM, para formação e suporte dos professores no tocante as tecnologias da Informação e Comunicação, isso não garante os estudos e fundamentos na área dos conteúdos de Matemática.

Portanto, um curso de formação continuada na proposta de compreender o processo de ensino dos conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental I e suas relações com as Tecnologias, nos move em busca de saídas. Para, além disso, acreditamos que a formação continuada é um importante alicerce para uma boa prática pedagógica e um

constante crescimento para o docente e, por conseguinte para os discentes. Nesse sentido, o trabalho do professor pedagogo que atua em sala de aula no Ensino Fundamental I, gera uma necessidade de estudos desde a psicologia, para o conhecimento do desenvolvimento cognitivo, até os conteúdos específicos das Ciências, e em especial da Matemática. Oportuniza, também, visitar as teorias estudadas na formação inicial e com isso, estabelecer sua prática docente em processo interagindo com nossa sociedade, que vive um processo transformador no que diz respeito à intensidade do acesso à comunicação e a informação.

O trabalho se fundamenta numa abordagem teórica Vygotskyana. Acreditando que o desenvolvimento de uma nova abordagem metodológica dos conteúdos de ensino utilizando as TDIC, surgirá do esgotamento da didática tradicional hegemônica entre os professores da Educação Básica e que tal superação só se efetivará na medida em que os currículos das licenciaturas oportunizarem uma formação teórico-prática aos futuros docentes que lhes deem segurança no manuseio das novas tecnologias educacionais. Todavia, enquanto essa realidade não está posta no âmbito da formação inicial do professor, essa insuficiência em sua formação deverá ser preenchida através de cursos de formação continuada.

A escolha pela metodologia a distância se deve ao fato de proporcionar maior flexibilidade de horários, deslocamento, tempo e autonomia de estudo. E por ser o ambiente *Moodle* AVA, um aplicativo *web* sem custos e eficaz.

As tecnologias não substituem o professor. O professor precisa se apossar dos conhecimentos não oferecidos durante a formação inicial, tanto no que se refere ao uso das tecnologias de Informação e Comunicação como nos conteúdos da matemática para o Ensino

Fundamental I assim, munido de conhecimentos necessários e imprescindíveis a sua prática como docente torna possível pensar estratégias e metodologias de ensino fundamentando a prática diária, visando ir além de mero repassador de conteúdos e tarefas a serem resolvidas, mas um professor que colabora efetivamente na busca da mediação tecnológica como aporte de sua prática.

### 3. Conclusão

Entendemos como Muzakami (2003, p.14), que é importante que o professor conheça as principais ferramentas que existem e que estejam de alguma maneira ao alcance deles, para que se familiarizem e se apossam dos recursos tecnológicos, tanto de alto ou baixo custo na intenção de melhorar sua prática pedagógica e conseqüentemente o aprendizado dos seus alunos.

No que se refere às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, atualmente, no estado do Acre contamos com o Centro de Referência de Inovações Educacionais – CRIE e com os Núcleos de Tecnologias Educacional do Estado e Município para formação e suporte dos professores. O que não é o bastante, tendo em vista a disponibilidade dos professores para frequentarem aulas presenciais. Conseqüentemente, observa-se a pouca habilidade dos professores em desenvolver atividades ligadas ou por meio das TDIC reforçando a significância do trabalho que estamos realizando.

### 4. Referências

DARRONQUI, SILVIA REGINA. **Do uso à mediação de tecnologias no ensino-aprendizagem de ciências: uma abordagem investigativa de prática educacional no ensino fundamental.** Mestrado Profissional em Formação

Científica, Educacional e Tecnológica, UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, Curitiba – PR, 2013.

FRIGOTO, Galdêncio, ARRUDA, Marcos, ARROYO, Miguel, NOSELLA, Paolo. Trabalho e conhecimento: dilemas na educação do trabalhador 6ª ed. – São Paulo: Cortez, 2012a.

\_\_\_\_\_. Educação Omnilateral In: Caldart, Roseli. PEREIRA, Isabel Brasil. ALENTEJANO, Paulo. FRIGOTTO, Gaudêncio. (Orgs.). Dicionário da Educação do Campo. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012b.

GENOVEZ.; M. S.; **Educação, Tecnologias da Informação e Comunicação: possibilidades e desafios.** Revista Científica em Educação a Distância – EAD em Foco. Fundação Caderj. Rio de Janeiro ,2013.

GRAMSCI, Antonio.; **Cadernos do cárcere.** vol. 3. Maquiavel. Notas sobre o Estado e a política. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2000. P.432.

\_\_\_\_\_.; **Concepção dialética da História.** Tradução de Carlos Nelson Coutinho. 10. ed. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1995. 341 p. artigos © Filosofia e Educação (Online), ISSN 1984-9605 – Revista Digital do Paideia Volume 2, Número 1, Abril-Setembro de 2010 p. 203.

KENSKI, V. M.; **O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologia.** In: VEIGA, D.P.A. (Org). Didática: o ensino e suas relações. Campinas: Papirus, 1996, p.127-147.

MISKULIN, R. G. S.; **As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação**

colaborativa de professores de matemática. In: 2011

NÓVOA, A. **Formação de professores e formação docente**. In: Nóvoa, Antônio. (org.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PRADO, M. E. B. B. **Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações**. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005. cap. 1, artigo 1.1, p. 12-17. Disponível em: Acesso em: 12 jul. 2009.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. Disponível em <http://www.marcprensky.com/writing> Acesso em 01 ago. 2011 (texto publicado na sua primeira versão em 2001).

SANCHO. J. M.; HERNANDEZ, F. e colaboradores. [et al.].; **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

VALENTE, J. A. (2005). **Educação a distância: pontos e contrapontos**/ José Armando Valente, José Manuel Moran; Valéria Amorim Arantes (org.). – São Paulo: Summus, 2011. – (Coleção pontos e contrapontos)

VIOL, J. F. P.; MISKULIN, R. G. S. A Presença das Tecnologias de Informação e de Comunicação no processo Inicial de Formação de professor que Ensinam Matemática. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática, XIII, 2011, Recife, PE. Artigo: XIII CIAEM-IACME, Recife: 2011.

VYGOTSKY, L. S.; **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

\_\_\_\_\_.; **A formação social da mente**. Trad. José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo, Martins Fontes, 1991. 168p. (Coleção Psicologia e Pedagogia - Nova Série).

## 5. Agradecimentos

Agradeço a todo corpo docente, direção e administração do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM da Universidade Federal do Acre, a orientadora pela paciência e disposição em tirar todas as dúvidas possíveis. Proporcionando não só o conhecimento racional, mas também pela manifestação de caráter e afetividade da educação no processo de formação acadêmica. Aos colegas companheiros de trabalho, angústias e alegrias, que fizeram parte dessa etapa de formação.

## MÚSICA E MATEMÁTICA UMA COMBINAÇÃO PERFEITA

*Jonatas da Silva PERALTA<sup>1</sup>, Agnaldo Braga SOUZA<sup>2</sup>, Emili Lucena LOPEZ<sup>3</sup>,  
Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira BEZERRA<sup>4</sup>*

*1, 2, 3, 4 Universidade Federal do Acre*

*jonatasperalta58@gmail.com; simonechalub@yahoo.com*

### **RESUMO:**

Sabe-se que a matemática é a área mais abrangente e completa do universo, esta por sua vez se relaciona com outras áreas do conhecimento, e no meio dessas muitas áreas temos a música. Conforme estudos e pesquisas a música é compreendida como a arte de manifestar os diversos afetos da nossa alma mediante a combinação de sons que se apresentam a nós como melodia, harmonia e ritmo, que quando ruim se descarta e quando boa agrada a alma, ressaltando a sua importância como uma prática cultural e humana, desde a antiguidade até os tempos atuais. Destaca-se que a música não é padronizada, visto que ela sofre as suas diversas variações de acordo com a cultura presente, ora para alguns é barulho, no entanto para outros a melhor combinação possível, sendo suave e nos faz sair do estresse diário. Diante disso a proposta deste estudo é identificar e problematizar a matemática contida no contexto musical, podendo ser observada de vários pontos distintos, sendo eles a contagem do tempo, divisão rítmica, compasso e condescendência no tempo musical através do uso de partituras e leituras de cifras. Este estudo fora construído por meio de uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso no intuito de aprofundar a temática em tela, fazendo parte desse estudo três estudantes de matemática que tem uma ligação direta com a música desde a infância até os dias atuais. O estudo foi construído durante as atividades da disciplina de Estágio Supervisionado na

Extensão e na Pesquisa II no intuito de significar a matemática através da música e explorar conceitos relacionados. Dessa forma podemos pensar a matemática e a música como uma das possibilidades de mostrar a aplicabilidade de alguns conceitos matemáticos na prática do dia a dia como o ensino de frações nas divisões de compasso e do uso de logaritmos na construção de sua escala moderna.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matemática; Música; Ensino. Aprendizagem.

### **1. Introdução**

É bem notória a presença da matemática em muitos contextos do dia a dia das pessoas atualmente. Na realidade com o avanço das novas metodologias de ensino, atualmente é possível não somente ensinar a matemática formal, mas também problematizá-la com situações cotidianas para um maior entendimento de conceitos que ora podem ser considerados abstratos e não são compreendidos.

Hoje a matemática está diretamente ligada com os outros caminhos de conhecimento, então nessa perspectiva vem-se as seguintes indagações e a Matemática e Música, essas duas se relacionam? Será que também é possível ensinar matemática através da música?

Pensando nisso esse trabalho tem como objetivo, mostrar que além da muita matemática presente na música, também é possível utilizá-la para ensinar conceitos relativamente simples para os alunos. Fugindo da formalização e mostrando aos discentes para que serve a matemática.



Como aposte teórico foi utilizado Salomão (2017) e Fonseca (2013) que em seus trabalhos relatam a música como um instrumento no ensino e aprendizagem da matemática.

## 2. Um pouco da História da Música

Podemos definir a música como a combinação harmoniosa e expressiva dos sons, no entanto não é uma regra, e sim bem pessoal tal conceito. Mas afinal aonde surgiu, com quem começou e quando surgiu a Música?

Na realidade a música é bem antiga, acredita-se que desde os primórdios tal já existia pelo fato que os homens da época já produziam variadas formas de sonoridade.

A música pode ser contada através dos tempos e também da cultura. Ela tem sua história na pré-história, no Egito, Mesopotâmia, China, Índia, Grécia, Roma, Idade Média, no período do Renascimento, no Barroco, no Classicismo, Romantismo e século XX, em cada um desses períodos a música tem sua trajetória e sua característica.

Mas foi na Grécia que um homem chamado Pitágoras desenvolveu os primeiros estudos sobre a teoria musical, mas especificamente, sobre os intervalos musicais. Pitágoras viveu por volta de 570 a.C. a 490 a.C. foi um filósofo e matemático grego jônico creditado como o fundador do movimento Pitagorismo.

## 3. Matemática e Música

Em quase todos os povos da Antiguidade encontram-se manifestações destes dois campos em separados. O poder conquistador da música já se expressa na mitologia grega em Orfeu, cujo canto acompanhado de lira sustava os rios, amansava feras e movia pedras. A matemática também se faz presente desde os tempos mais remotos, por exemplo na contagem das coisas. A

interação entre essas áreas torna-se fortemente manifesta a partir da necessidade de equacionar e solucionar problemas da consonância, no sentido de buscar fundamentos científicos capazes de justificar tal conceito.

Com relação à organização de escalas musicais, esta ocorreu de diversas maneiras em diferentes povos e épocas, porém com alguns aspectos em comum. Os gregos desenvolveram os tetracordes e depois escalas com sete tons.

Teóricos musicais como Pitágoras, Arquitas, Aristoxeno, Erastóstenes se dedicaram à construção de escalas desenvolvendo diferentes critérios de afinidade. Por exemplo, valorizando os intervalos de quinta perfeitas, bem como a utilização somente de números de 1 a 4 na obtenção das frações da corda para gerar as notas da escala, Pitágoras estabeleceu uma afinação utilizando percursos de quinta para a obtenção das notas da escala.

Acredita-se que o primeiro casamento entre a música e a matemática surge no século VI a.C. com o então filósofo Pitágoras com o instrumento da época chamado minocórdio.

Possivelmente inventado por Pitágoras, o monocórdio é um instrumento composto por uma única corda estendida entre dois cavaletes fixos sobre uma prancha ou mesa possuindo, ainda, um cavalete móvel colocado sob a corda estendida e a altura musical do som emitido quando tocada. Pitágoras buscava relações de comprimentos – razões de números inteiros – que produzissem determinados intervalos sonoros. Deu continuidade a seus experimentos investigando a relação entre o comprimento de uma corda vibrante e o tom musical produzido por ela. Este experimento de Pitágoras é a primeira experiência registrada na história da ciência, no sentido de isolar algum dispositivo para observar fenômenos de forma artificial.

Pitágoras observou que pressionando um ponto situado a  $\frac{3}{4}$  do comprimento da corda em relação a sua extremidade – o que equivale a reduzi-la a  $\frac{3}{4}$  de seu tamanho original – e tocando-a a seguir, ouvia-se uma quarta acima do tom emitido pela corda inteira. Exercida a pressão a  $\frac{2}{3}$  do tamanho original da corda, ouvia-se uma quinta acima e a  $\frac{1}{2}$  obtinha-se a oitava do som original.

A partir desta experiência, os intervalos passam a denominar-se consonâncias pitagóricas. Assim, se o comprimento original da corda for 12 e se a reduzirmos para 9, ouviremos a quarta, para 8, a quinta, para 6, a oitava.

A descoberta desta relação entre razão de números inteiros e tons musicais mostrou-se significativa naquela ocasião, assim a partir deste experimento, Pitágoras estabeleceu relações entre a matemática e a música associando respectivamente, aos intervalos musicais referentes às consonâncias perfeitas. Essas correspondem às frações de uma corda que fornecem as notas mais agudas dos intervalos referidos, quando se produz a nota mais grave pela corda inteira.

Este descobrimento de intervalos consonantes deve-se a Pitágoras, embora provavelmente estes já fossem conhecidos desde muito antes em distintas culturas antigas.

O pensador de Samos justificou a subjacência de pequenos números inteiros as consonâncias pelo fato de que os números 1, 2, 3 e 4 geravam toda a perfeição. Os pitagóricos consideravam o número quatro como a origem de todo o universo, todo o mundo material, representando a matéria em seus quatro elementos: o fogo, o ar, a terra e a água. A importância deste número para os pitagóricos emerge ainda no cenário musical ao considerar o tetracorde – o sistema de quatro sons, cujos extremos encontravam-se a um intervalo de quarta justa.

Influenciada pela cultura oriental, a doutrina pitagórica sustentava que “Tudo é número e harmonia”. Assim os pitagóricos acreditavam que todo o conhecimento reduzir-se-ia a relações numéricas, posicionando-as como fundamento da ciência natural.

Os intervalos apresentam-se consoantes, isto é, entoavam naturalmente, tornava-se interessante estabelecer afinações que contivessem tais intervalos denominados puros.

Partindo do pressuposto de que a oitava mostrava-se como intervalo fundamental, os pitagóricos a tomam como universo da escala, o problema do estabelecimento de uma escala reduzia-se a dividir a oitava em sons que determinassem o alfabeto através do qual a linguagem musical pudesse se expressar, tornando-se, portanto natural a partir de uma nota - determinante da oitava universo juntamente com sua oitava superior - caminhar em intervalos de quintas ascendentes e descendentes, retornando à nota equivalente – acrescida ou diminuída de um número inteiro de oitavas-sempre que escapasse da oitava-universo.

As distintas oitavas reduziam-se apenas a uma, possuindo, portanto, cada nota equivalente em todas as outras oitavas, e particularmente naquela referencial, quando se atinge uma nota qualquer na construção de escalas, seu significado é a sua posição relativa à nota mais grave da oitava em que se encontra.

Diante disso, é notório de que apesar da música ser bem antiga, Pitágoras teve grande importância para formalizar a primeira teoria musical, e além do mais relacionar tal arte com a Matemática. Veja figura 1, figura 2 e figura 3 a seguir.

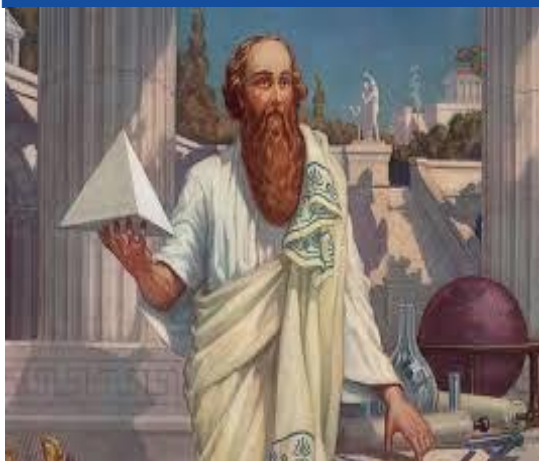


Figura 1 - Imagem ilustrativa de Pitágoras.

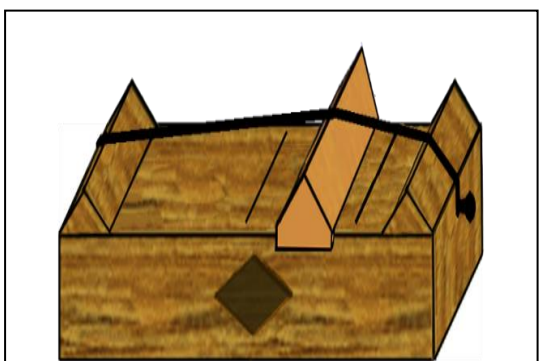


Figura 2 - Imagem Ilustrativa Monocórdio.

Assim, Fonseca (2013, p. 16) nos revela que Pitágoras observou que, ao pressionar a corda no ponto central, colocando o cavalete móvel neste ponto (calço) e tocando uma de suas metades, obtinha-se um som equivalente ao original (a mesma nota uma oitava acima, e utilizarmos a notação moderna.



Figura 3 - Imagem ilustrativa de Pitágoras.

## 4. Metodologia

Este estudo fora construído por meio de uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, no intuito de aprofundar a relação entre a Matemática e a Música, fazendo parte desse estudo três professores em Formação Inicial do 6º período de Matemática que tem afinidade com a Música.

O estudo foi construído durante as atividades da disciplina de Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II em que a cada aula os estudantes iam ampliando o seu campo de significação no intuito de utilizarem métodos diferenciados para significar a Matemática no ensino e aprendizagem.

## 5. Notas Musicais e sua relação com as Frações

Conciliar conceitos matemáticos e musicais implica em mudanças de atitudes, possibilitando ao aluno e professor um outro olhar para o ensinar e aprender Matemática, que implica em “mudanças, reforçando o aprendizado

interdisciplinar e proporcionando ao aluno um conhecimento mais amplo da Matemática e da Música, e finalmente retirando a Matemática de um campo puramente abstrato e distante do ‘necessário’ em nossa vida cotidiana e/ou acadêmica” (FONSECA, 2013, p. 13).

Através da Figura 4 percebe-se que a nota musical tem valores específicos, tipo cada Semibreve tem valor igual a 4 tempos, as Mínimas a 2 tempos e as Semínimas a 1 tempo. Com isso nas partituras podemos ver diretamente o uso da Matemática, pois elas são compostas de notas que por sua vez possuem valores numéricos. Esses valores podem vir em forma de frações (Estudo dos Números Racionais). É viável notar que uma Mínima equivale a  $\frac{1}{2}$  tempo de uma Semibreve, uma Semínima a  $\frac{1}{4}$  de tempo de uma Semibreve ou em números inteiros 1 tempo e 2 tempos respectivamente.

Na Figura 5 temos a letra de uma música onde o compasso é quaternário  $\frac{4}{4}$ , começando no quarto tempo o qual é uma Semínima de valor igual a 1 tempo ou um quarto do tempo pedido no compasso. É notável que na música se tem muito uso da Matemática, e ela pode ser usada para que na prática o aluno veja onde se utiliza conceitos simples de Matemática, seja de um número inteiro e um número racional positivo, e até mesmo sobre as representações decimais de um número fracionário.

Nome	Figuras de Som	Figuras de Silêncio	Duração
Semibreve			4 tempos
Mínima			2 tempos
Semínima			1 tempo
Colcheia			$\frac{1}{2}$ tempo
Semicolcheia			$\frac{1}{4}$ tempo
Fusa			$\frac{1}{8}$ tempo
Semifusa			$\frac{1}{16}$ tempo

Figura 4 - Notas Musicais e Valores de Tempo.

Latin 18th Century John F. Wade

## Adeste Fideles

A - des - te, fi - del - es,      Lae - titrium-phan - tes, Ven  
 Can - tet nunc hym - nos      Cho - rus ang - el - or - um; Can  
 Er - go qui na - tus      di - e ho - di - er - na le -

Figura 5 - Música Adeste Fideles para análise.

## 6. Resultado e discussões

Procuramos com o nosso estudo desenvolver alguns problemas ampliados voltado ao ensino dessas duas áreas do conhecimento. Veja um deles a seguir. Sabendo que a Mínima é equivalente à metade do tempo da Semibreve e a Semínima equivale a um quarto de tempo também da Semibreve. Encontre, quanto vale a soma de 4 Mínimas e 5 Semínimas em relação a Semibreve. Represente o resultado tanto em forma fracionária como também em forma decimal.

### Solução:

*Vejam que a Mínima vale  $\frac{1}{2}$  em relação a Semibreve, e em relação a Semínima. Como queremos 4 Mínimas para encontrarmos o valor basta que multipliquemos o valor inicial por 4. Ou seja,*

*Como queremos a soma então temos:*  
 $2 + \frac{5}{4} = \frac{13}{4}$  ou:  $2\frac{5}{4} = \frac{4 \times 2 + 5}{4} = \frac{8+5}{4} = \frac{13}{4}$  *tal resultado em forma fracionária (Nº. Racional).*

*Façamos agora a representação decimal do valor encontrado. Que basta dividir o numerador pelo denominador, em que encontramos um número decimal exato (Três inteiros e vinte e cinco centésimos).*  $\frac{13}{4} = 3,25$ .



Logo, a *Soma de 4 Mínimas e 5 Semínimas em relação a Semibreve será de treze quartos ou de três inteiros e vinte e cinco centésimos.*

*Assim reflito:*

—Sabe o que é música? – Ligação harmônica entre todos os seres vivos". Ou seja, tudo pode ser junto. Podemos estudar ligando as coisas, a vida... (SALOMÃO, 2017, p. 36).

## 7. Conclusão

Em vista dos argumentos apresentados notamos que o uso da Matemática está intimamente relacionado à Música e não somente nela como também em outras áreas de conhecimento, sabendo que ela muitas vezes é de difícil compreensão por não conseguirmos notá-la no dia a dia do ser humano, sendo a Música uma ferramenta de grande utilidade no ensino e na aprendizagem dos alunos.

Assim foi possível com essa investigação olhar para essas duas áreas do conhecimento tão presente nas nossas vidas e perceber que se faz possível motivar os professores seja na formação inicial ou na continuada a usar de outras estratégias para motivar o ensino e aprendizagem da matemática.

## 8. Referências

SALOMÃO, Joás dos Santos. **PARTITURAS MUSICAIS:** possibilidades para o ensino de Matemática. 2017. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Federal do Pará, Castanhal, 2017. Disponível em: <[https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/bitstream/prefix/732/1/TCC\\_PartiturasMusicaisPossibilidades.pdf](https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/bitstream/prefix/732/1/TCC_PartiturasMusicaisPossibilidades.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2019.

FONSECA, Daniel. França. **Aspectos estruturais e históricos que**

**relacionam a Música e a Matemática:**

Uma abordagem interdisciplinar para a aplicação de médias, progressões e logaritmos, no ensino médio. Lavras: UFLA, 2013. Disponível em:

<[repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/1780/1/DISSERTAÇÃO\\_Aspectos%20estruturais%20e%20históricos%20que%20relacionam%20a%20música%20e%20a%20matemática%20\\_%20uma%20abordagem%20interdisciplinar%20para.pdf](https://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/1780/1/DISSERTAÇÃO_Aspectos%20estruturais%20e%20históricos%20que%20relacionam%20a%20música%20e%20a%20matemática%20_%20uma%20abordagem%20interdisciplinar%20para.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2019.

**Só Matemática. Matemática e Música:**

em busca da harmonia (parte 2).

Disponível em:

<<https://www.somatematica.com.br/mundo/musica2.php>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

## 9. Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal do Estado do Acre- UFAC, por nos proporcionar a oportunidade de participar de eventos dessa natureza, vivenciando situações de extensão na prática durante a graduação e concluir nossa investigação participando de um evento científico.

Como também externar o nosso carinho a nossa professora de Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II, Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, por nos orientar a desenvolver tais estudos nos fazendo olhar para a matemática como produto da atividade humana ao longo dos séculos.

## A CÂMERA ESCURA E O USO DA HOMOTETIA PARA ENSINAR ALUNOS SURDOS

*Sônia Maria da Costa FRANÇA<sup>1</sup>, Ingrath Narrayany da Costa NUNES<sup>2</sup>,  
Fernando Neri de ARRUDA<sup>3</sup>, Profa. Dra. Salete Maria Chalub BANDEIRA<sup>4</sup>*

*<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC*

*soniafranca.acre@gmail.com; saletechalub@gmail.com*

### **RESUMO:**

Atualmente presenciamos um movimento de adequação nas práticas educacionais a qual chamamos de práticas inclusivas. Ou seja, a inclusão de pessoas com deficiência em todos os ambientes educacionais é uma realidade que não podemos simplesmente ignorar. Percebemos então que os professores não estão preparados para lidar com certas situações, principalmente quando estes recebem estudantes surdos em suas salas de aula. O problema é ainda maior por parte dos professores de matemática, pois o surdo não tem a Língua Portuguesa como língua oficial, necessitando então criar sinais a fim de haver acessibilidade comunicacional e o uso de imagens. Este trabalho é o resultado de uma pesquisa desenvolvida na disciplina Práticas Inclusivas do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Sendo uma pesquisa de natureza qualitativa podendo ser caracterizada como um estudo de caso que foi realizada com um aluno surdo do ensino médio, cujo objetivo é desenvolver a aprendizagem dos conceitos de Matemática sobre Homotetia com a utilização de materiais concretos para ensinar alunos surdos através da prática pedagógica a fim de desenvolver um glossário com sinais ainda desconhecidos sobre o assunto. Sendo assim, realizou-se a construção da câmera escura auxiliado pelo conceito de Homotetia que é a geração de uma figura ou imagem semelhante com redução ou ampliação do seu tamanho, o aluno foi

capaz de produzir uma imagem homotética, através da máquina fotográfica ou desenho, partindo do princípio da sensação e percepção através da visão que o seu meio de recepção de mensagem, por ser a língua de sinais visual e espacial. A experimentação foi realizada mostrando como funciona a máquina fotográfica e sua estrutura. Os resultados apontam que a partir da visão do aluno foi possível conceituar as palavras chaves permitindo então criar alguns sinais que eram desconhecidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Câmara Escura; Homotetia; Alunos Surdos.

### **1. Introdução**

O ensino de Matemática para alunos surdos tem sido desafiador no contexto da inclusão escolar, ter uma compreensão de como esses alunos estão inseridos no processo de ensino e aprendizagem, como é possível alcançá-los com estratégias que permitam a aquisição do conhecimento de uma maneira que atenda às suas necessidades enquanto minoria linguística e usuários da Língua Brasileira de Sinais. O ensino na educação básica enfrenta desafios em relação aos processos didáticos, a busca da compreensão das áreas exatas, a vivência dos discentes relacionada com a prática educativa implica em uma melhor compreensão de como os assuntos podem ser compreendidos e internalizados.

No trabalho com alunos surdos existe a necessidade de usar as imagens no processo de ensino e aprendizagem desde o início da escolarização, não só crianças surdas necessitam de recursos visuais como também todos os outros discentes, dessa forma teoria precisa estar ligada à prática em um cenário de inclusão onde todos os alunos pudessem vivenciar um método de ensino de Matemática com elementos visuais e táteis

A pesquisa visa disponibilizar meios pedagógicos através da língua de sinais juntamente com os materiais visuais para ensinar figuras geométricas através da Homotetia e câmara escura à alunos surdos, viabilizando esse acesso a aprendizagem em sua primeira língua para ter uma comunicação eficiente, e por meio dela ensinar a escrita dos termos científicos.

O trabalho tem o objetivo de analisar o uso de recursos visuais e materiais didáticos, construídos por recursos recicláveis de baixa e alta tecnologia pelos professores sobre câmara escura e fotografia, bem como os mesmos contribuem para o ensino e aprendizagem do aluno no ensino de Matemática, com o intuito de investigar e colocar em prática os experimentos, destacando o produto educacional numa sequência didática. O ponto principal é a aquisição da sua língua materna que é a Língua de Sinais e a aprendizagem sobre Homotetia usando a câmara escura para mostrar a redução e ampliação do objeto, e de como ocorrerá o aprendizado no ambiente inclusivo que necessita de adaptações pedagógicas.

A pesquisa juntamente com a observação da prática realizada pelos professores em sala de aula irá fortalecer os conceitos colocados por estudiosos na área de educação de surdos, no que diz respeito ao uso de imagens e materiais concretos para ensinar Matemática e suas aplicações no cotidiano, a elaboração de estratégias e caminhos que irão facilitar e

deixar consistente a forma mais viável para disponibilizar o ensino para esses alunos.

## 2. Referencial Teórico

O sujeito surdo que está inserido no contexto escolar necessita ser visto como um ser que tem como primeira língua a língua de sinais e segunda língua a Língua Portuguesa, nesse ambiente a prática escolar deve estar baseada e adaptada para que a aprendizagem ocorra tendo como suporte a sua primeira língua, como uma língua visual espacial. A Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, em seu artigo 59, estabelece que “os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência: currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica”, para atender as necessidades e ritmo de aprendizagem de cada indivíduo, nesse contexto vale ressaltar a importância da utilização das imagens na estimulação do raciocínio e visão de complexidade sobre o cotidiano do aluno surdo, lembrando que esse indivíduo já vem para a escola com um nível de aprendizagem considerável para ser relacionado com o contexto formal, a imagem tem um papel primordial na construção do significado e contexto do que se quer expor, principalmente nas disciplinas exatas na qual constata-se uma maior habilidade por parte desses alunos.

Segundo Sueli Fernandes (2003), é pela experiência visual que a pessoa surda constrói seus conhecimentos contextualizando os referenciais visuais para inicialmente ter uma compreensão do todo. Strobel (2008) explica que essas percepções visuais são artefatos culturais peculiares da cultura surda formando seu modo de conceber a sociedade e está presente nela.

Quadros (2005) reporta a questão do campo visual quando afirma que, para além da questão da língua, portanto, o

bilinguismo na educação de surdos representa questões políticas, sociais e culturais. Nesse sentido, a educação de surdos em uma perspectiva bilíngue deve ter um currículo organizado em uma perspectiva visual espacial para garantir o acesso a todos os conteúdos escolares na própria língua da criança, a língua de sinais brasileira.

A autora mostra a importância da aprendizagem do sujeito surdo utilizando a imagem para juntamente com a sua língua materna poder fazer a associação entre significado e significante, o que um indivíduo ouvinte com todas as funções mentais perfeitas não precisaria para construir um conceito, para o surdo isso seria primordial.

Rodrigues e Rezende (2007) autoras da Série Matemática na escola com o tema Pelas lentes da Matemática abordam a Homotetia no estudo da semelhança de imagem com redução ou ampliação:

Foi um longo processo desde o aparecimento da câmara escura de orifício até a possibilidade de se fixar imagens dando origem à fotografia. Primeiramente foram feitos estudos e pesquisas envolvendo processos químicos, até chegar a técnicas de se fixar imagens em filmes fotográficos. Posteriormente apareceram as câmaras digitais em que no lugar de filmes fotográficos são utilizados os CCD (Charge Coupled Device – Dispositivo de carga acoplada), que são sensores para captar e transformar imagens num arquivo para poder ser visto, por exemplo, com o auxílio de um computador ou mesmo no visor da própria câmara digital (RODRIGUES & REZENDE, 2007, p. 09).

A distância do objeto será inversamente proporcional à sua reprodução, os ângulos e as razões de seus segmentos de retas não irão alterar,

esse fenômeno é chamado de Homotetia. Na figura 1 mostra a ampliação e a redução das imagens sem prejuízos em suas formas.

Para quaisquer  $X$  e  $Y$  na Figura 1, em  $F$ , os correspondentes  $X'$  e  $Y'$  em  $F'$  valem  $X'Y' = r.XY$ .

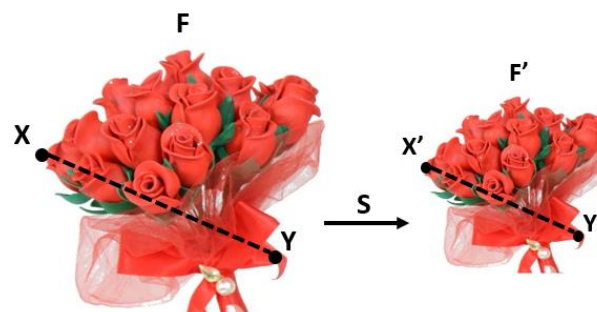


Figura 1 – Semelhança.

Fonte: Rodrigues & Rezende, 2007.

A importância da luz para poder ver os objetos de acordo com Gircoreano e Pacca (2001, p. 31), “é a ideia associada à luz ocupando todo o espaço, iluminando os objetos e permitindo que sejam vistos pelo olho. Não há uma ligação entre olho do observador e luz, que chega nele”. Esses conceitos para o aluno surdo se tornam difícil se não houver uma associação entre a teoria e a prática, o autor coloca um conceito científico que é necessário o seu experimento e explicação em língua de sinais seguido com materiais concretos. A percepção sensorial na formação da imagem, como ela será projetada após a captura pela câmara escura.

Como explica Gazzaniga e Heatherton (2005, p. 133):

[...] o trabalho está dividido entre hemisférios cerebrais esquerdo e direito: o hemisfério esquerdo recebe informações do lado direito do corpo, e o hemisfério direito recebe informações do lado esquerdo [...] input dos olhos é segregado: a luz que vem do lado esquerdo vai para o hemisfério direito, a que vem do lado direito vai para o hemisfério esquerdo.



De acordo com os autores a máquina fotográfica foi construída na mesma estrutura da visão humana, a imagem fica de cabeça para baixo no sensor, na retina do olho humano e na película da máquina. A luz se propaga em linha reta, quando passa do objeto iluminado para o orifício chega na parede do fundo da caixa que é chamada de anteparo que produz uma imagem invertida do mesmo objeto devido aos raios que passam pelo orifício. Na figura 1 mostra a redução da imagem com a semelhança e na Figura 2 a projeção da imagem no olho humano e a semelhança com a câmera fotográfica.

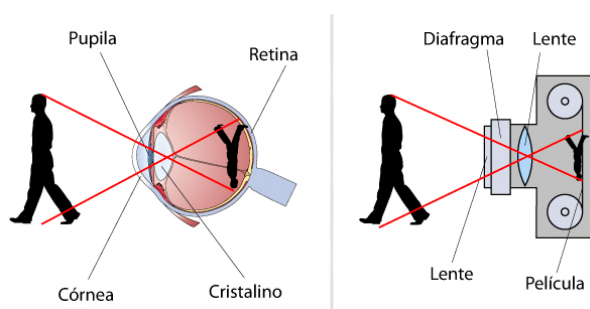


Figura 2 – Projeção das imagens dentro do olho.  
Fonte: Oliveira, 2019.

### 3. Metodologia e Material

Foi usado uma metodologia inclusiva de natureza qualitativa que valorizou a língua de sinais, por ser da disciplina do Mestrado Profissional de Ciências e Matemática - MPECIM: práticas de educação Matemática e inclusão (deficiência visual), com o foco nas percepções visuais, no tato, na prática como experimentação, no fazer pedagógico como ensino e aprendizagem.

Nesta perspectiva existem classificações de TA (tecnologia Assistiva) para a produção de tais adaptações para o auxiliar o aluno cego no ensino e na aprendizagem. Quanto a classificação da Tecnologia Assistiva, têm-se a aplicação de forma diversificada em diversos recursos, em prol de dá oportunidades e condições para pessoas com deficiência

visual, seja a tecnologia mais aprimorada a mais simples, para assim, o aluno cego ter facilidade no processo de ensino-aprendizagem. Dentro da TA têm-se alguns materiais básicos e necessários tais como: materiais recicláveis. Estes podem ser classificados basicamente em Baixa Tecnologia.

A alta tecnologia se enquadra dentro dos parâmetros tecnológicos como a tecnologia do livro digital acessível: o audiolivro/audiodescrição, os programas e aplicativos.

Novas práticas pedagógicas precisam ser inseridas no aprendizado dos alunos com deficiência, pois não basta somente incluí-los em sala de aula tem que haver um acompanhamento pedagógico para romper barreiras que possam impedir a exclusão ou a evasão, buscando de fato realizar uma educação inclusiva.

Em 16 de novembro de 2006 foi instituído, pela Portaria nº 142, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), estabelecido pelo Decreto nº 5.296/2004 no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, o CAT tem como objetivo apresentar propostas políticas governamentais e parcerias entre a sociedade civil e órgãos públicos. De acordo com Brasil (2009, p.9): “Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas”.

A construção da câmera escura se deu com materiais de baixa tecnologia, que seriam descartados, foram utilizados: uma caixa de sapato, cartolina preta, papel vegetal, fita adesiva, papelão, cola e um tecido preto para impedir a entrada da luz na observação, logo após foi experimentado pelo aluno com a antecipação de conceitos, por ser de conhecimento do seu dia a dia, o celular era muito usado por ele e havia muitas fotografias, essa temática foi o início da conversa, depois foi mostrado a câmera

escura e ele mencionou que nunca tinha visto. Ao explicar o surgimento da câmera, quais foram as primeiras que foram inventadas e testadas ele ficou surpreso, pois seu conhecimento se restringia ao celular. O aluno ficou surpreso com o resultado, o que realmente estava vendo dentro da caixa e que estava invertido, foi então que pode ser explicado as palavras do assunto que era Homotetia e como se dava, que era a reprodução da imagem ou figura com redução ou ampliação sem perder os seus ângulos. Como ele não sabia os sinais de algumas palavras, foi explicado os significados em língua de sinais e ele associou com um possível sinal temporário, para uso naquele momento para a interpretação não ficar somente soletrada.

As descobertas feitas pelo aluno foram surpreendentes, foram dados outros exemplos como no caso de figuras geométricas de como é possível ampliar muitas vezes ou reduzir que não perderá sua forma.

Na Figura 3 a projeção da imagem feita com a câmera escura que o aluno observou e registrou através do celular, a inversão da imagem sem modifica-la em suas dimensões, a ocorrência da Homotetia utilizando a luz do sol.

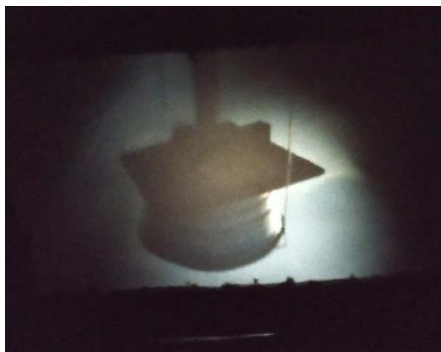


Figura 3 – Projeção da imagem dentro da câmera escura.  
Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Na Figura 4 a mesma projeção feita com a câmera fotográfica do celular no mesmo instante em que foi feita a imagem com a câmera escura. O experimento feito

pelo aluno mostrou na prática a inversão da imagem dentro da câmera escura e como ela também é feita na câmera do celular com as mesmas proporcionalidades.



Figura 4 –Projeção das imagens dentro da câmera fotográfica do celular.  
Fonte: acervo pessoal, 2019.

#### 4. Resultados e Discussão

A pesquisa usou o assunto Homotetia como elemento norteador para mostrar como imagens e figuras podem ser ampliadas ou reduzidas mantendo sua forma, e a câmera escura para que o aluno tivesse a percepção do que é uma reprodução mantendo os mesmos ângulos. Os professores são agentes diretamente ligado a esse ensino, necessitando de capacitações adequadas, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de materiais didáticos adaptados que possam servir de base para organizar suas estratégias de ensino, a surdez sendo uma deficiência sensorial, não é considerada um fator impeditivo para que uma pessoa surda se torne capaz de desenvolver-se de forma plena em no processo educacional, foi notado a importância de ensinar conceitos básicos da Matemática.

#### 5. Conclusões

Há necessidade de discursões sobre a prática no ensino de Matemática para

peças surdas, a área educacional está com um déficit em relação as adaptações curriculares e a didática em sala de aula, foi analisado uma temática que envolve a aprendizagem nas disciplinas exatas e que exigem cálculos, constatou-se uma carência de informações, que não há planejamento para atender as especificidades referente à língua de instrução do surdo que é a língua de sinais, essa forma cultural de aprender dos surdos através da visão, necessita de pesquisas que comprovem que ele pode desenvolver seu potencial naturalmente, desde que seja exposto no começo da sua vida escolar a uma aprendizagem que tenha como suporte o recurso visual e práticas pedagógicas que atendam a sua necessidade que é ter o conhecimento através da sua primeira língua que é Libras. Quando o aluno está em contato com o objeto a ser explorado, o processo de aquisição do conhecimento torna-se viável, mesmo com a dificuldade na escrita da Língua Portuguesa ocorrerá a aprendizagem da mesma forma que um aluno ouvinte, pois usou-se estratégias com metodologia de ensino visual, palpável, comparativo para ensinar conceitos da Matemática.

## 6. Referências

CARDEAL, M. **Imagem e Invisibilidade: A Leitura Tátil de Ilustrações em**

**Relevo**. 18º Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas Transversalidades nas Artes Visuais – 21 a 26/09/2009 - Salvador, Bahia 26/09/2009 - Salvador, Bahia.

Acesso em:

[http://www.anpap.org.br/anais/2009/pdf/ceav/marcia\\_cardeal.pdf](http://www.anpap.org.br/anais/2009/pdf/ceav/marcia_cardeal.pdf). Acesso: 31 out. 2019.

BRASIL. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **LDBEN**. Ministério da Educação: Brasília – DF, 1996.

\_\_\_\_\_. **Tecnologia Assistiva.**

Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência.

Brasília: CORDE, 2009.

GIRCOREANO, J. P.; PACCA, J. L. de A.

**O ensino da óptica na perspectiva de compreender a luz e a visão.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.18, n.1:

p.26-40, abr. 2001. Disponível em:

=<http://200.17.141.35/ladmello/InstrumentacaoIV/ensino%20fis.IV/O%20ENSINO%20DA%20OPTICA%20NA%20PERSPECTIVA%20DE.pdf>. Acesso em: 02 outubro. 2019.

GAZZANINGA, M. S.; HEATHERTON, T. F.

**Ciência Psicologia: mente, cérebro, e comportamento**, trad. Maria Adriana Verissimo Veronese - 2 imp. Ver. –Porto Alegre: Artmed, 2005.

QUADROS, R. M. de. **O bi do**

**bilíngüismo na educação de surdos In: Surdez e Bilingüismo.** Porto Alegre: Editora Mediação, 2005.

RODRIGUES, C. I.; REZENDE, E. Q. F.

**Pelas lentes da Matemática.** Universidade Estadual de Campinas – SP, 2007.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda.** Florianópolis. Editora UFSC, 2008.

## 7. Agradecimentos

À instituição Universidade Federal do Acre-Ufac pela realização do evento, juntamente com o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática-MPECIM na disciplina Práticas de Educação em Ciências e Matemática e a Inclusão (deficiência visual) que proporcionou a pesquisa com descobertas em relação à aplicação da prática sobre a temática no dia a dia dos alunos surdos.

## ESTUDO DE GEOMETRIA COM O APLICATIVO GEOGEBRA

Jane NOLASCO<sup>1</sup>, Marilene PAULA<sup>2</sup>, Antônio PEREIRA<sup>3</sup>, Prof. Dr. José Ronaldo MELO<sup>4</sup>  
<sup>1, 2, 4</sup> Universidade Federal do Acre UFAC - MPECIM  
<sup>3</sup> Universidade Federal do Acre UFAC - CELA/MPECIM  
*jane.nolasco@hotmail.com; ronaldo.Ufac@gmail.com*

### RESUMO:

Objetivamos, nesse trabalho, mostrar a aplicação do estudo da Geometria Espacial com aplicativo Geogebra 3D, em uma Escola de Ensino Fundamental. O trabalho com esse software surge como uma estratégia para minimizar as dificuldades de visualização geométrica, capaz de auxiliar, facilitar e complementar o processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial. Para tanto, nos embasaremos na teoria sócio-histórico-cultural de Vygotsky. Traremos, uma reflexão acerca das possibilidades da utilização das novas tecnologias correlacionando com a teoria da mediação de Vygotsky e suas contribuições para potencializar o uso das novas tecnologias. Esperamos obter como resultado o encorajamento dos professores e alunos a manusear de forma crítica as Tics. A pesquisa pode contribuir com a melhoria da qualidade do ensino, diversificando a maneira de ensinar os conhecimentos e conceitos matemáticos sobre o Geogebra e possibilitar ao aluno utilizar as tecnologias que já fazem parte da sua vida, proporcionando o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem por meio do aplicativo tecnológico no ensino de matemática. A escolha do tema deu-se por acreditar na tomada de consciência por parte do professor e do aluno sobre as várias dimensões do uso pedagógico das novas mídias e tecnologias. Esperamos, portanto, favorecer a reconstrução das práticas educativas, tendo em vista o contexto da sociedade em constante mudança, e uma nova visão

epistemológica aliada ao processo de conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geometria espacial; Tecnologia; Geogebra 3D; Ensino.

### 1. Introdução

Com o grande desenvolvimento das tecnologias, sendo algo cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, há necessidade de buscarmos técnicas mais sofisticadas no que diz respeito ao ensino-aprendizagem, pois como já dizia Vygotsky, o contexto interfere diretamente no desenvolvimento do indivíduo. Ou seja, devemos refletir acerca do papel do professor como mediador em um momento cada vez mais moderno no qual as tecnologias funcionam como fator que impulsiona o desenvolvimento por parte do aluno no que tange o seu desenvolvimento profissional.

Diante disso, tivemos a iniciativa de fazer um trabalho que envolva as novas tecnologias no ensino-aprendizagem à luz da teoria Vygotskyana. O interesse pelo tema surgiu em estudos acerca de alguns intelectuais que visavam demonstrar em suas teorias como ocorre o desenvolvimento do indivíduo, um deles foi Vygotsky, que nos proporcionou resultados que podem aplicados aos dias atuais.

Nossa pesquisa propõe analisar a importância da utilização das novas tecnologias e a sua aplicação em sala de aula. A abordagem metodológica a ser utilizada será pesquisa bibliográfica e



análise de alguns artigos já publicados sobre o assunto, a fim de propiciar uma melhor análise acerca do tema, bem como trazer uma reflexão sobre a teoria sócio-histórico-cultural de Vygotsky como suporte à utilização das novas tecnologias no ambiente de ensino-aprendizagem.

Atualmente, a educação vem passando por inúmeras mudanças, as quais iniciaram com a legislação educacional (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB: 9394/96). Essas mudanças acontecem num processo de transformação política, econômica, educativa e social, que evidenciam a reformulação do currículo escolar, a formação inicial do futuro professor e o seu desenvolvimento profissional. Vale ressaltar que hoje a escola passa por transformações rápidas e não podemos deixar de acompanhar esse processo.

Estamos vivendo num mundo tecnológico, onde existe uma constante busca de novos conhecimentos. Assim, nós professores, somos parte desse processo de mudança e contribuimos com a discussão e realização de tal processo.

Nesse sentido, devemos compreender esse processo e a forma de melhor contribuir com o desenvolvimento da educação matemática. Entendemos que é importante buscar novas possibilidades de ensinar e aprender os conceitos matemáticos, sem banalizá-los ou restringi-los a uma única direção.

A utilização do geogebra no ensino de matemática em sala de aula é um desafio para os professores que pretendem dinamizar e expor uma aula diferente. Contudo, a utilização do aplicativo geogebra nas aulas de educação matemática auxilia o educador na sua prática pedagógica e há um melhor entendimento por parte dos alunos dos conteúdos trabalhados. E como o *software* geogebra pode auxiliar o professor da educação básica na construção de conceitos da geometria espacial?

Diante desse questionamento, pretendemos verificar o problema proposto na investigação e apresenta o objetivo geral: a utilização da tecnologia da informação e comunicação (TIC), em especial ao aplicativo geogebra como ferramenta de auxílio na educação matemática, do ensino fundamental, no que concerne ao estudo de geometria espacial.

Dessa forma, a pesquisa pode contribuir com a melhoria da qualidade do ensino, diversificando a maneira de ensinar os conhecimentos e conceitos matemáticos sobre o geogebra e possibilitar ao aluno utilizar as tecnologias que já fazem parte da sua vida, proporcionando o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem através do aplicativo tecnológico no ensino de matemática.

A utilização do computador com o *software* geogebra poderá potencializar o ensino e a aprendizagem da matemática na Educação Básica. Nesse sentido pretende-se junto aos professores de matemática em (formação inicial e | ou Formação Continuada) construir tutoriais com o *software* geogebra para o ensino de matemática.

## 2. Desenvolvimento

De acordo com Gravina (2015, p. 251) o ensino da matemática, mais especificamente da geometria pode ser desenvolvido por meio de uma abordagem tecnológica, como o geogebra por exemplo; que se situa no âmbito das novas tecnologias da informação e comunicação (TICs). Segundo a autora em tela, as TICs devem ser utilizadas de forma diferente, inovadora, no sentido de se explorar os benefícios dos softwares, no caso do geogebra, o ensino deve servir para desenvolver a competência investigativa no aluno por meio dos vários experimentos e experimentações que se pode acessar numa tela interativa.

Neste sentido, destacamos a “Zona de desenvolvimento proximal”, proposição de Vygotsky (1991), cujo postulado defende um processo ensino-aprendizagem em que o professor exerce a função de mediador da apropriação do conhecimento por parte do aluno, que quando está pensando, raciocinando sobre determinada questão; ele, o aluno, precisa de um mediador que facilite, mas não entregue a resolução pronta e acabada, mas que por meio de estratégias pedagógicas, permita que o aluno efetue abstrações profundas para resolver as problemáticas.

Kenski (2007, p 60) considera o ciberespaço como um espaço pedagógico no qual alunos e professores interagem, socialmente e profissionalmente, numa dinâmica pedagógica que pode se dá tanto no nível básico de ensino como no nível superior. As TICs, nesse espaço pedagógico virtual, segundo a autora em tela, promovem um processo de ensino-aprendizagem dinâmico, desafiador e propicio para o desenvolvimento cognitivo.

A matemática configura-se, de acordo com Gravina (2015), como um campo de estudo em que o sujeito/aluno efetua processos cognitivos por meio do sistema de representação que é processado por meio da linguagem natural e dos signos. Tais sistemas são imprescindíveis ao sujeito/aluno no que concerne ao aprendizado da matemática, que contribui para a produção Mais conhecimento ao passo que desenvolve a habilidade de abstrair, inferir e argumentar.

Em relação à dinâmica de construção de conhecimento por meio das mídias digitais, Gravina (2015) assinala que a produção de conhecimento articulada por meio das mídias digitais se processa de maneira peculiar. O geogebra, por exemplo, configura uma ferramenta que para Gravina (2015) promove o desenvolvimento do pensamento geométrico, por meio de registro de

representação, assertiva proposta por Durval (2006) e Fischbein (1993) nas quais constam, dentre outras, registros escritos e desenhos que permitem uma interação diferente daquela efetuada por meio do papel de do lápis, por exemplo, visto que as inferências propiciadas pela ferramenta geogebra promove diálogo com conceitos virtuais/abstratos de forma mais intensa, uma vez que a noção das figuras geométricas é abstrata e o geogebra propicia uma representação menos abstrata, apesar de ser um suporte virtual.

A partir da premissa de que o geogebra propicia dinâmica diferente no aprendizado convencional, destacamos a concepção socioconstrutivista ou sociointeracionista proposta por Vygotsky (1991), em que o sujeito/aluno constrói seu próprio conhecimento a partir da interação com os demais sujeitos/alunos, com o professor e com o meio ambiente em que se situa.

Quanto ao desenvolvimento do aluno, Kensky (2007) enfatiza a relevância do uso da tecnologia na sala de aula, corroborando com Gravina (2015) que considera o ciberespaço um espaço pedagógico profícuo. Neste sentido, Kensky (2007) considera imprescindível que as habilidades e competências cognitivas do sujeito/aluno tenham prioridade no sistema de ensino no ambiente virtual, atrelando a essa premissa a disponibilidade de boa formação aos professores para que tenham reais condições de explorar os recursos tecnológicos no fazer docente; assim, Kensky (2007) acredita que o recurso digital/tecnológico contribui muito para a formação dos sujeitos/alunos.

A contribuição dos recursos digitais para a formação dos sujeitos/alunos pode ser entendida por meio da assertiva de Vygotsky (1987) que considera a interface entre linguagem e ação. O ato de simbolizar é justamente um processo cognitivo no qual o sujeito/aluno por meio

dos órgãos do sentido percebe o mundo, observa particularidades, categoriza, classifica e ordena todos os dados percebidos nas entidades/coisas com as quais ele contacta. De modo que a linguagem e a ação consistem na leitura dos signos permeados de construtos culturais que promove releituras, ressignificação de signos e com isso, o sujeito/aluno age, produzindo mais conhecimento e cultura e, assim, sucessivamente.

Partindo da premissa de Gravina (2015) de que o espaço virtual tecnológico é um campo pedagógico, no qual o processo ensino-aprendizagem ocorre de maneira eficaz e também considerando a concepção de linguagem e ação de Vigotsky (1987), acrescentamos a proposição de Gravina (2015), que apresenta o geogebra como ferramenta que promove a correlação dos conhecimentos prévios do sujeito/aluno e que estes conhecimentos prévios funcionam com elemento desencadeador de outros conhecimentos.

Gravina (2015) afirma que o caráter dinâmico do GeoGebra faz dele um dos softwares que vem sendo muito utilizado nesse processo ensino-aprendizagem, porque permite a exploração geométrica e algébrica. Além disso, o geogebra é uma ferramenta pedagógica gratuita que pode ser utilizada como recurso didático tanto no nível de ensino fundamental quanto no nível superior.

O caráter pedagógico das mídias digitais, segundo Kensky (2007), se comprova nos fatos de que as TICs oferecem uma variedade de informações, dados, ícones, mapas, movimentos etc.; contudo, é preciso enfatizar que a atuação do professor neste processo pedagógico é imprescindível. Cabe ao professor o papel principal: ajudar o aluno a interpretar esses dados, selecionando, relacionando, organizando e contextualizando.

Para Vygotzky (1991) é pertinente que o processo ensino-aprendizagem seja articulado numa perspectiva contextual, em que os conteúdos abordados dialoguem com a realidade do sujeito/aluno. Já Kensky (2007) defende essa perspectiva contextual acrescida da proposição de que a tecnologia propicie a investigação, ou seja, que a sala de aula seja laboratório de onde emana pesquisa.

Kensky (2003) demonstra preocupação com o uso das TICs no sentido de explorar de forma ampla os recursos tecnológicos, numa abordagem inovadora na qual não sirva de instrumento de repetição da metodologia tradicional, mas que as TICs na sala de aula sejam operacionalizadas de forma crítica e transformadora para a promoção de ensino de qualidade. A autora em tela afirma que as tecnologias não são novidades, visto que os sujeitos/alunos utilizam e já dominam a operacionalização dos artefatos tecnológicos como: notebook, smartphones, tablets, etc.

Na discussão acerca da abordagem de ensino que priorize uma formação crítica destaca-se a noção de atividade, de ação, de movimento que de acordo com Vygotzky (2001) é fundamental para o desenvolvimento de abstrações e inferências complexas, pois para ele o processo de ensino-aprendizagem requer ação. Neste mérito, Gravina (2015) assevera que o ensino de matemática por meio do geogebra propicia essa atividade, esse movimento por meio do sistema de representação semiótica, já que ativa a competência linguística do sujeito/aluno e com isso o processo de cognição é ativado e toda a ação criativa, interpretativa é acionada.

Para Gravina (2015), a natureza interativa do geogebra, bem como a operacionalização simples confere ao aplicativo destaque no que tange o ensino de geometria. De modo que Kensky (2003) afirma que incorporar o uso da tecnologia na sala de aula é interessante

ao passo que se pode desenvolver, bem como aperfeiçoar metodologias de ensino.

No entanto, Kensky (2007) explicita que o uso das TICs no processo ensino-aprendizagem requer aceitação por parte dos educadores, pois é fato que as TICs contribuem para o ensino e que o não uso dessas tecnologias pode culminar no uso indiscriminado das mídias digitais na sala de aula. A autora afirma, também, que o fato de os alunos manusearem com perícia as mídias digitais facilita a aceitação de metodologias que explorem tais recursos.

Kensky (2007) afirma que o aparato tecnológico da atualidade impõe a inserção de novas formas de linguagens, suportes tecnológicos, aplicativos, plataforma virtual, aparatos tecnológicos que permitem que criação de sala de aula virtual, em que professores e alunos trabalhem e interajam em tempo real ou não.

A noção de sala de aula virtual pode ser aplicada à multiplataforma geogebra, visto que ela promove interação do aluno com as figuras geométricas. Gravina (2015) comenta sobre peculiaridades do desempenho interacional dos alunos iniciantes que quando acessam a plataforma se comportam como se estivesse lidando com uma figura estática, o que reflete que a maneira como nossas percepções são atravessadas pela cultura e pelas experiências vividas.

As TICs propiciam, segundo Kensky (2007), mais dinamicidade às aulas, contribuem para desenvolver a autonomia do estudante e a habilidade colaborativa. A autora explicita que a mudança na dinâmica de ensino-aprendizagem pode ser vislumbrada mediante o contraponto entre “aprendizagem transmitida” e “aprendizagem interativa”; tal contraponto diz respeito à postura do docente no que refere ao ensino destinado aos alunos de gerações anteriores em contrapartida com os alunos da geração de nativos digitais, em que há mudança de direcionamento

no processo de ensino, visto que o aluno se torna o ator principal e o professor se torna ator secundário; aquele que operacionaliza um aprendizado hipermídia e deixa de exercer a função de transmissor de conteúdo para a de facilitador do processo ensino-aprendizagem.

De acordo com Vygotsky (1989), essa dinamicidade pode ser verificada na operacionalização de jogos matemáticos estimulam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração dos sujeitos/alunos. Essa premissa se verifica na multiplataforma geogebra. Gravina (2015) assinala que o geogebra possui uma interface com vários menus para a criação de teoremas, por exemplo, mas também a interface pode ser programada para que sejam disponibilizadas somente algumas ferramentas com o acréscimo de outras conforme a necessidade da atividade proposta. De modo que o geogebra é uma ferramenta que desenvolve a linguagem, o pensamento e a concentração dos sujeitos/alunos.

### 3. Conclusões

O trabalho com essas ferramentas tecnológicas exige preparação por parte do professor, sobretudo na passagem de atividades de acordo com o cotidiano dos alunos. Essa preparação não tem só a ver com conteúdos específicos, mas com as habilidades em manusear as TICs. O professor precisa ser mediador do conhecimento para poder passar a aprendizagem, isto é, precisa aprender a trabalhar de forma colaborativa com os alunos em sala de aula.

Vale ressaltar que, para haver sucesso no uso das TICs em sala de aula, é preciso que se tenha uma certa adaptação por parte da escola, já que será de fundamental importância algumas mudanças na infraestrutura. Suas



instalações terão que ser trocadas para se adequar às novas ferramentas de estudo, bem como seu PPP (Projeto Político Pedagógico), em que gestores e professores precisarão receber uma capacitação para atender às expectativas e, portanto, mudar seu planejamento escolar. Além disso, será necessário o treinamento de alguns alunos monitores que auxiliarão os professores na sala de aula.

Finalmente, alunos e professores precisam aprender como acessar a informação, onde encontrá-la e transformá-la em produção de conhecimento. A eficácia do profissional está na determinação de ser um investigador intermitente, um cidadão crítico, autônomo e criativo que saiba resolver problemas, usar a tecnologia com propriedade e ter iniciativa própria para questionar e transformar a sociedade.

#### 4. Referências

GRAVINA, Maria Alice **O potencial semiótico do GeoGebra na aprendizagem da Geometria: uma experiência ilustrativa**. Vidya (Santa Maria. Online), v. 35, p. 237-253, 2015. Disponível em: <<http://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/605/561>>. Acesso em 03 de junho de 2019.

KESNKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial a distância** – Campinas, SP: Papirus, 2003. – (Série Prática Pedagógica).

\_\_\_\_\_. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. 6ª Ed. Campinas: Papirus, 2007.

## APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA POR MEIO DO CELULAR: CÍRCULO TRIGONOMÉTRICO UNITÁRIO

Isac Vieira Lemos ROMEU<sup>1</sup>, Janeo da Silva NASCIMENTO<sup>2</sup>, Uiara Souza da SILVA<sup>3</sup>,  
Profa. Dra. Salete Maria Chalub BANDEIRA<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Centro Universitário Uninorte

<sup>3,4</sup> Universidade Federal do Acre

isac.lemos@outlook.com; janeo.nascimento.professor@gmail.com;  
saletechalub@gmail.com

### RESUMO:

O presente artigo trata dos fundamentos de trigonometria (SEN, COSENO e TANGENTE) através do aplicativo para dispositivos móveis, Círculo Unitário Trigonométrico (Trigonometry Unit Circle - TUC) que possibilita trabalhar conceitos seno, cosseno, tangente, cotangente, secante, cossecante e comprimentos de arcos de forma didática, dinâmica e interativa.

Temos como objetivo apresentar as principais funcionalidades do aplicativo e fomentar o uso por professores de matemática do ensino fundamental.

O aplicativo exibe de forma didática as razões trigonométricas e permite ao aluno interagir movendo o ponto ao longo do círculo e observando o comportamento das funções.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Trigonometria; Tecnologia Móvel; Registros de Representações Semióticas.

### 1. Introdução

O presente artigo denominado “Modelo de Aprendizagem por meio da tecnologia de aplicativos” traz referências a um modelo de aprendizagem por meio da tecnologia de aplicativos para dispositivos móveis, com o intuito de apresentar um novo olhar e novas perspectivas, para o ensino/aprendizagem de trigonometria no ensino fundamental.

Como forma de incentivar o jovem estudante em aulas de matemática do

ensino fundamental, escolhemos a trigonometria, um dos assuntos considerados pelos professores em Formação Inicial do Curso de Licenciatura em Matemática, um dos que mais apresentam dificuldade em ensinar.

Os estudos desenvolvidos com este aplicativo tiveram início em 2017 com a pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Federal do Acre na linha de Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática.

Dando continuidade a esta pesquisa, estamos desenvolvendo novos estudos nas funcionalidades deste aplicativo no âmbito do Programa de Iniciação Científica (PIC) do Centro Universitário Uninorte e conjuntamente com os professores em formação inicial do curso de licenciatura em matemática a UFAC elaboramos vídeo aulas fazendo uso do aplicativo.

### 2. Conhecendo o aplicativo Trigonometry Unit Circle (TUC)

O Trigonometry Unit Circle, ou Círculo Trigonométrico Unitário é um aplicativo desenvolvido pela empresa Amra Studio, com fim acadêmico, para o ensino de Geometria, mais especificamente da Trigonometria no Círculo Trigonométrico Unitário. Na Figura 1, verificamos a tela principal do TUC, onde podemos identificar o círculo trigonométrico dividido em quatro quadrantes e os ângulos exibidos em graus e radianos, as razões

trigonométricas, seno, cosseno, tangente e cotangente, que em cores distintas podem facilitar a distinção entre cada uma delas, facilitando a compreensão.

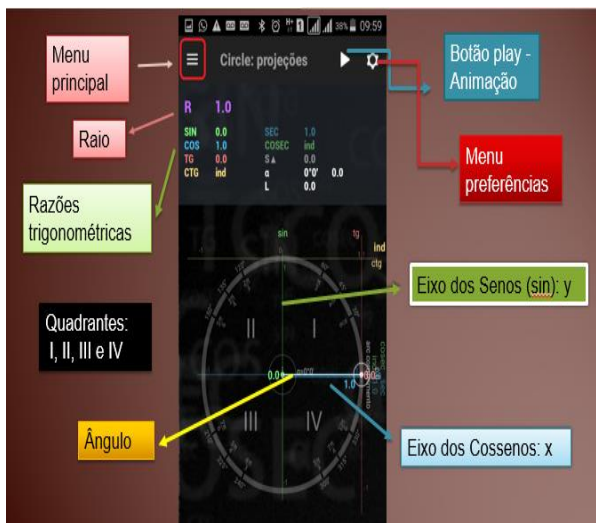


Figura 1 - Interfaces do aplicativo TUC.  
Fonte: Nascimento (2019).

Na Figura 2 temos a tela do menu preferências do TUC exibindo todas as suas funcionalidades.



Figura 2 – Menu Preferências.  
Fonte: Nascimento (2019).

No TUC pode-se encontrar as seguintes fórmulas e identidades trigonométricas: simetria, turnos, periodicidade, identidades básicas, soma e diferença dos ângulos, ângulo triplo, semiângulo, funções de soma e diferença, multiplicação de funções, derivadas e

integrais das funções trigonométricas, e ainda podemos mover o ponto para definir o ângulo e funções e tocar no centro do círculo para determinar o ângulo exato, de forma didática apresenta os conceitos das razões trigonometrias, apresentando em cores distintas cada uma delas.

### 3. Resultados

Como resultados, as atividades como as vídeo aulas para o ensino-aprendizagem de trigonometria com o TUC, favoreceu o aprendizado de professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre. Na Figura 3, temos o TUC sendo apresentado a um grupo de professores pelo pesquisador e as telas de menu principal e configurações e, por fim os colaboradores da pesquisa, os professores em formação inicial de matemática da UFAC apresentando suas vídeo aulas com o aplicativo TUC e DuRecord.

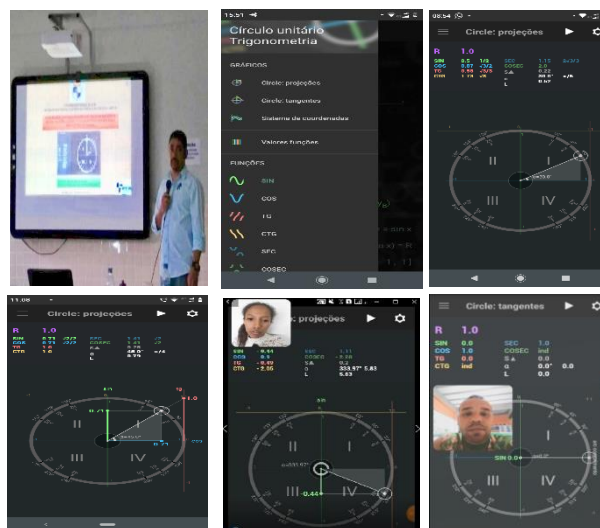


Figura 3 – Telas do TUC.  
Fonte: Nascimento (2019); Romeu e Bandeira (2019).

No vídeo a licencianda Laiane relata que acredita que o uso de aplicativos no ensino de matemática podem contribuir para o aprendizado pois, os alunos têm uma boa aceitação das atividades

propostas com o uso de Apps. Já Agnaldo aborda em seu vídeo aula, medidas de arcos na circunferência utilizando o TUC. Em seu depoimento ao longo da pesquisa Agnaldo relatou que “o TUC possibilita trabalhar muitos conceitos de trigonometria, no entanto não é completo e que os professores devem buscar outros aplicativos para abordar temas não abordados neste”.

#### 4. Conclusões

Com o resultado da pesquisa de Nascimento (2019) podemos perceber que os professores mesmo estando em fase inicial das suas práticas pedagógicas têm forte interesse em fazer uso de aplicativos para dispositivos móveis em suas aulas nesse momento no âmbito do Estágio Supervisionado e, em projetos como Residência Pedagógica e, futuramente em suas aulas na Escola ou em outro espaço de formação.

O TUC para dispositivos móveis conforme pesquisa de Nascimento (2019) favorece o aprendizado da trigonometria.

#### 5. Referências

NASCIMENTO, J. da S.. **Os registros de representação semiótica a partir do aplicativo *trigonometry unit circle* em dispositivos móveis na formação inicial de professores em matemática.** 2019. 181f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática, pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação.

NASCIMENTO, J. da S.; ROMEU, I. V. R.; BANDEIRA, S.M.C. **Projeto de Iniciação Científica.** Uninorte, 2019.

#### 6. Agradecimentos

Agradecemos ao Centro Universitário Uninorte por fomentar esta pesquisa.

À Universidade Federal do Acre pela parceria e cessão de materiais utilizados nesta pesquisa.

À Professora Dra. Salete Maria Chalub Bandeira pelas horas dedicadas a orientações e correções.



## O USO DE TAMPAS DE GARRAFA PET PARA A APRENDIZAGEM DE MMC E MDC A ALUNOS CEGOS

John Cleyne Rodrigues Gomes TELES<sup>1</sup>, José Leôncio de Lima SILVA<sup>2</sup>,  
Profa. Dra. Salete Maria Chalub BANDEIRA<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Universidade Federal do Acre – <sup>1</sup> Mestrando MPECIM/UFAC; <sup>2</sup> Bolsista CNPQ - Pibic; <sup>3</sup> Orientadora

johncleyne@gmail.com; jlsilva885522@gmail.com; saletechalub@gmail.com

### RESUMO:

Este trabalho apresenta uma estratégia de ensino de Matemática Inclusiva para alunos com cegueira e, sem deficiência. A pesquisa é vinculada ao Programa de Bolsas de Iniciação à Docência Pibic/CNPq da Universidade Federal do Acre. Tem por objetivo conhecer, planejar e aplicar Tecnologia Assistiva (TA) de baixo e alto custo com a intencionalidade de ampliar a prática do professor em formação inicial para que se efetive uma participação dos estudantes com deficiências na sala de aula com o professor regente de Matemática nas escolas Acreanas. Tomando como base um levantamento de pesquisas bibliográficas do Encontro Nacional de Ensino da Matemática (ENEM), uma atividade prática com uma aluna cega do 6º ano e um minicurso “Das tecnologias Digitais e Assistiva aos Recursos Táteis: uma formação docente para a inclusão”, ambos na UFAC, no laboratório de informática do NIEAD, ministrados pela professora Dra. Salete Maria Chalub Bandeira. Destaca-se a eficácia dos materiais adaptados de matemática e observou-se o quão positivo demonstrou essa prática para a aluna cega do 6º ano, com dificuldades nos conteúdos matemáticos de múltiplos, representações de numerais no soroban e representação de frações e operações com tampas de garrafa *pet*. No minicurso houve a aplicação de materiais didáticos lúdicos (soroban, material dourado, materiais adaptados e TA) para os participantes e dentre eles uma aluna cega de um Curso

Superior da UFAC. Diante de todo esse percurso posso concluir que as experiências adquiridas contribuem para refletir sobre a importância do uso dessas tecnologias para uma inclusão de forma mais efetiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino; Tecnologia Assistiva; Alunos Cegos; mmc; mdc.

### 1. Tecnologia assistiva

A Tecnologia Assistiva (TA) é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, em relação à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, qualidade de vida e inclusão social. (BERSCH, 2017). Pode-se destacar que a TA também procura propiciar que os estudantes com deficiência tenham os seus direitos atendidos, com os serviços e recursos e metodologias que podem servir de alicerce para que essa pessoa tenha a sua autonomia e independência.

Diante disso, procurou-se pesquisar mais sobre o assunto e na oportunidade enquanto bolsista Pibic e estudante do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, pude participar de práticas através de um minicurso e, de uma aula ministrada pela docente Profa Dra Salete Maria Chalub Bandeira, com a participação do aluno John C. R. G. Teles do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC)

e de uma estudante cega do 6º ano de uma Escola de Ensino Fundamental II do Município de Rio Branco, no estado do Acre. Os conteúdos abordados com materiais de baixo custo foram: Mínimo Múltiplo Comum (mmc) e o Máximo Divisor Comum (mdc)

## 2. Sequência Didática

A sequência didática com os conteúdos de mmc e mdc, em ambos se utilizou como material didático de baixo custo tampas de garrafa pet. No entanto, o que vem a ser mmc e mdc?

O Mínimo Múltiplo Comum (mmc) corresponde ao menor número inteiro positivo, diferente de zero, que é ao mesmo tempo múltiplo de dois ou mais números. Por exemplo: Caso queiramos saber o mmc entre os numerais 2 e 4, cuja representação mmc (2, 4), o menor múltiplo positivo entre 2 e 4 é o 4.

Na Figura 1 a estratégia de Ensino elaborada pelo mestrando e sua orientadora e aplicada para a estudante cega do 6º ano.

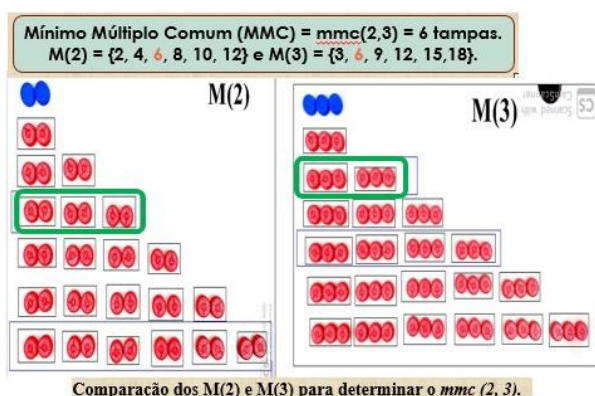


Figura 1 – Representação com as tampas a Comparação realizada entre os múltiplos de duas tampas e de quatro tampas.

Fonte: (TELES; BANDEIRA,2019).

Depois de explicado a aluna o conceito de múltiplo de um número natural, no caso os Múltiplos de 2 tampas, a resposta um conjunto com duas tampas, quatro tampas, seis tampas, oito tampas, dez

tampas, doze tampas e assim por diante (vide Figura 1 – do lado esquerdo  $M(2) = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, \dots\}$  e similarmente para os múltiplos de 3 tampas, que será três tampas, seis tampas, nove tampas, doze tampas, quinze tampas, dezoito tampas, e assim por diante, ou seja,  $M(3) = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, \dots\}$  e o mmc (2, 3) = {6}, na continuidade para uma melhor compreensão foi utilizado as tampinhas, onde primeiramente separou-se as tampinhas em grupos nos múltiplos de 2 e de 3. Em seguida foi perguntado a aluna qual era o mínimo múltiplo comum entre eles, e ela pode perceber que nesses grupos de tampinhas havia um número que se repetia nos dois grupos, ou seja possuíam o mesmo número de tampinhas. Na Figura 1, na marcação em verde as seis tampas nos  $M(2)$  e  $M(3)$ , ou seja o numeral 6 é a resposta. Dessa forma, com o uso do tato e da audição, os dois sentidos mais utilizados pela estudante cega, ela conseguiu compreender os conceitos matemáticos de múltiplos de um número e mínimo múltiplo comum.

Essa sequência demonstrou bastante eficácia para aluna cega, pois ela conseguiu explorar o conteúdo no sentido que mais utiliza - o tátil, como também ela pode perceber a relação do conteúdo abordado com a metodologia aplicada. Afinal a “experiência/estimulação constitui o principal pilar sobre o qual a reabilitação se insere, e dessa forma procura proporcionar excelentes exemplos de plasticidade cerebral, desde que as janelas de oportunidades sejam bem aproveitadas” (ROTTA, 2006, p. 466).

Para o Máximo Divisor Comum (mdc) que corresponde ao maior número inteiro que é fator entre dois ou mais números. Utilizou-se o método similar para ensinar o mdc. Na Figura 2, a representação do mdc (8, 12) = 4 com a representação das tampas de garrafa pet, no entanto a aluna precisa conhecer os divisores de um número natural e, precisa representar com

tampas os divisores dos numerais 8 e 12. Ter a noção de divisão exata, quando não sobra resto. Dessa forma, conforme análise feita pelos autores durante as atividades, que foram gravadas com o consentimento da estudante, constatamos como positiva a estratégia de ensino aplicada e construída pelo mestrando John C. R. G. Teles e a sua orientadora Profa Salete Maria Chalub Bandeira no ano de 2019.

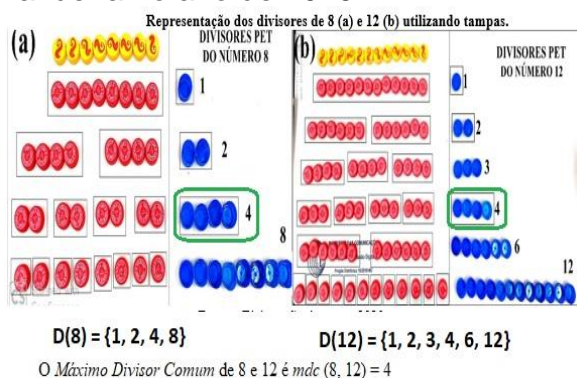


Figura 2 – Representação com as tampas a Comparação realizada entre os divisores de oito tampas e de doze tampas.  
Fonte: (TELES; BANDEIRA,2019).

Podemos representar os divisores de 8 tampas e 12 tampas, com a representação D para divisores, ou seja,  $D(8) = \{1, 2, 4, 8\}$  e  $D(12) = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ . Assim, o maior divisor comum nos  $D(8)$  e nos  $D(12)$  foi o divisor 4, que representa o  $mdc(8,12) = 4$ .

### 3. Minicurso

Depois dessa experiência de poder assistir a aula, também pude contar com minha participação no minicurso: “Das Tecnologia(s) Digitais e Assistiva aos recursos táteis: uma formação docente para inclusão” onde se trabalhou com várias tecnologias e dentre uma delas com o *soroban* (que é um ábaco japonês que consiste em um instrumento de cálculo. Ele é dividido em contas – as miçangas na cor azul – cada uma (miçanga) vale 1 conforme a posição das Unidades (1), Dezenas (10), Centenas

(100), e assim por diante, e na cor amarela, cada uma vale 5 conforme a posição nas unidades (5), nas dezenas (50), nas centenas (500) e assim por diante). As contas como é assim chamado as miçangas que estão colocadas nas varetas de churrasco.

O *soroban* foi adaptado nas aulas da disciplina de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino da Matemática pelo Mestrando José Cesio Medeiros para propor atividades para incluir todos os estudantes nas aulas de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental I. A disciplina é obrigatória e faz parte da Componente Curricular do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (MPECIM/UFAC).

Para exemplificar o numeral ‘1’, por exemplo, é registrado movendo-se uma conta inferior (miçanga azul) para junto da barra central (que se chama de régua). O numeral ‘5’ é registrado movendo-se apenas a conta superior (miçanga amarela), na primeira vara de churrasco da esquerda de quem está lendo o artigo. para junto da barra central. Os números de ‘6’ a ‘9’ são compostos pelas contas inferiores e superiores, ou seja, move-se a conta superior e seu complemento em contas inferiores. Se nenhuma conta estiver encostado na barra do meio (central) podemos dizer o que o soroban está zerado ou marcando o numeral zero na conta.

O soroban encontramos tanto digital (*SimpleSoroban*) aplicativo para *smartphone* como os ábacos nos mais diversos modelos presentes em algumas escolas no Estado. Na escola que tem estudante cego é necessário utilizar o modelo próprio para o estudante com cegueira. Um modelo similar foi adaptado conforme a Figura 3.

Esse material pode ser considerado como material baixo custo, no entanto os utilizados em plataforma digitais o



caracterizamos como material de alto custo.

O modelo da Figura 3, foi um dos utilizados no minicurso, além dos modelos utilizados em computador pessoal ou notebooks e aparelho celular.

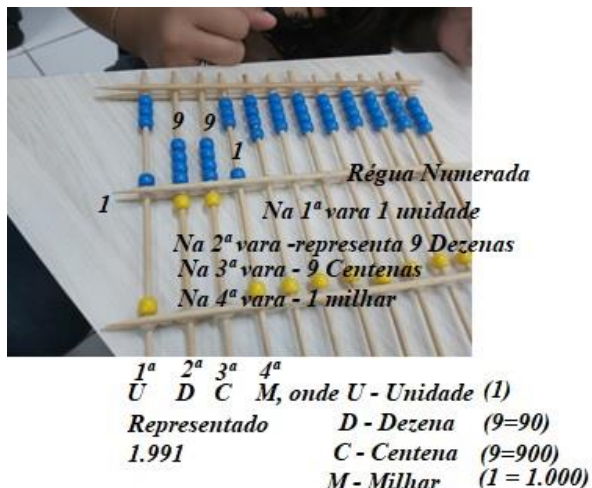


Figura 3 – Soroban de baixo custo utilizado no minicurso com uma estudante do Ensino Superior Cega.

Fonte: Materiais Curriculares adaptados nas aulas de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino de Matemática – MPECIM008.

Na Figura 4, o bolsista Pibic acompanhando as atividades com a estudante no Minicurso ministrado na XX Semana de Educação ocorrida na UFAC, no ano de 2019.



Figura 4 – Bolsista Pibic e aluna cega do Ensino Superior participando das atividades com o Material de baixo custo soroban adaptado. Fonte: Registros da orientadora do Minicurso, 2019.

## 4. Conclusão

Diante de toda essa experiência adquirida podemos dizer que cada vez mais a tecnologia assistiva, de alto ou baixo custo, vem se tornando necessárias e essenciais para o ensino da matemática de forma mais próxima do estudante com ou sem deficiência. No levantamento de pesquisas feito no banco de dados do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM pude analisar que várias pessoas também contribuem querendo aprender e auxiliar para que de fato a inclusão desses alunos melhore e podemos destacar que: *“Precisamos unir forças, as Instituições de Ensino Superior, com seus Cursos de Licenciatura, a escola, a coordenação da educação especial da SEE-AC/CAP-AC, NAI/UFAC, além de professores, alunos e família para permitir um ensino de matemática de qualidade para todos e o direito do cidadão a educação, uma realidade possível.”* (BANDEIRA; GHEDIN, LIMA, TORRES, p. 14). E, de fato essa é uma luta permanente aprender com os diferentes e não deficientes.

## 5. Agradecimentos

Gostaria de agradecer a UFAC, O PIBIC/CNPQ/UFAC, o GEPLIMAC e o MPECIM que me proporcionou pesquisar sobre a temática, bem como a participação no evento, juntamente com minha orientadora professora Doutora Salete Maria Chalub Bandeira que me possibilitou os recursos e metodologias para que esse trabalho fosse feito.

## 6. Referências bibliográficas

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática.** 2015. 489 p.



Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Mato Grosso - Cuiabá, 2015.

BANDEIRA, S. M. C. et. al. Das Dificuldades às Possibilidades: desafios enfrentados para a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática no Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, PUC-PR, Curitiba. **Anais**. ISSN 2178-034X. p.1-15.

BANDEIRA, S. M. C.; TELES, J. C. R. G. POTENCIALIZANDO A APRENDIZAGEM DE PRODUTO NOTÁVEL COM A TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ALUNOS CEGOS. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2019, Cuiabá - MT, **Anais**. ISSN 2178-034X. p.1-15.

BANDEIRA, S. M. C.; LIMA, E. A. de. OLHAR SEM OS OLHOS E OS BLOCOS DE LURIA: OS OUTROS SENTIDOS NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA. In: Congresso de Linguagens e Identidades das/nas Amazônias (13. : 2019 : Rio Branco, AC). **Anais** do XIII Congresso de Linguagens e Identidades das/nas Amazônias, 07 a 08 de novembro, Rio Branco / organização Gerson Rodrigues de Albuquerque, Raquel Alves Ishii. – Rio Branco: Nepan, 2019. ISBN: 978-85-68914-71-7. p. 211-220.

BERSCH, R. Introdução a Tecnologia Assistiva. Porto Alegre – RS, 2017. Disponível em: <[www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2018.

ROTTA, N. T. et.al. **Transtornos da aprendizagem**: abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, J. L. de L.; BANDEIRA, S. M. C.; LIMA, T. da S. TECNOLOGIA ASSISTIVA, NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONEXÕES PARA UMA FORMAÇÃO DOCENTE INCLUSIVA. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2019, Cuiabá - MT, **Anais**. ISSN 2178-034X. p.1-15.

## REPRESENTAÇÕES SOBRE MEIO AMBIENTE DOS ALUNOS DO I SEGMENTO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA), EM RIO BRANCO, ACRE

Luciano Santos de FARIAS<sup>1</sup>, Prof. Dr. Pierre André Garcia PIRES<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC – MPECIM

luciano.mestrado@yahoo.com.br; pierreUfac@gmail.com

### RESUMO:

O presente trabalho objetiva apresentar uma discussão preliminar a propósito das representações sociais sobre meio ambiente, de 16 alunos de uma turma multisseriada do I Segmento de EJA (Ensino Fundamental I), envolvendo os Módulos I, II e III, em uma escola da rede estadual de Rio Branco (AC). Estão em investigação mediante a pesquisa de campo os desenhos apresentados pelos alunos, obtidos a partir da escolha livre de imagens representativas e concepções próprias sobre meio ambiente. Pretende-se utilizar como metodologia para a interpretação dos dados representados, a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), como método que permite o resgate das Representações Sociais, caracterizado quanto a possibilidade de reconstituição das representações em consideração a dimensão individual articulada à coletiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Meio ambiente; Representações Sociais; Educação de Jovens e Adultos.

### 1. Introdução

A expressão “meio ambiente” tornou-se mais comum no cotidiano do povo brasileiro desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), realizada na cidade do Rio de Janeiro, e mais recentemente após a crise e confrontos entre os governos do Brasil e França, tendo em vista as queimadas que vem despertando forte preocupação na Europa

e na comunidade científica mundial. Os desdobramentos desses eventos provocam o uso repetido dessa expressão no dia a dia da Escola Estadual Elozira dos Santos Thomé, *locus* dessa pesquisa em curso.

Entre os alunos e professores que tratam sobre a temática no período noturno, mais especificamente, os alunos e professores da EJA, essas disputas ideológicas para a defesa ou exploração do território amazônico brasileiro tem intensificado a abordagem didática sobre a compreensão do que tudo isso significa.

Entretanto, a discussão pode ser considerada pertinente, tendo em vista que o município de Rio Branco, no Acre, local onde está fincado o campo da pesquisa aqui enunciada, está localizado essa Região. Dessa forma, o debate acerca da concepção de meio ambiente parece justo e necessário, e sua retomada como tema de pesquisa pode ser a oportunidade para o conhecimento e reflexão sobre a complexidade que permeia o ensino de conteúdos voltados para a temática ambiental.

Ressalta-se aqui, que o termo “meio ambiente” possui uma história assinalada por aspectos basicamente vinculados ao meio natural, mas que, nas últimas décadas, tem se cercado, também, de aspectos sociais, inseridos no contexto de crise ecológica e de crise ambiental (SANTOS, 1994). Traçar caminhos para a compreensão do significado e representações que se tem sobre meio ambiente não é uma via simples, uma vez que diferentes concepções passam a incorporar o cotidiano dos alunos e

professores situados no contexto educativo em voga.

As possíveis representações expressas nos discursos, nas falas e nas práticas podem produzir diversos sentidos para a expressão em questão, por isso, autores como Leff (2001) e Moraes (2002), colocam a necessidade de considerar os fundamentos epistemológicos que sustentam os significados disseminados do termo “meio Ambiente”.

Nessas circunstâncias, há um cenário de crise ambiental, social e política, o que Carvalho (2013) identifica que é consequência do modelo de sociedade assentado sobre a proposta humana moderna de ser e viver sobre o mundo, ou seja, o modelo assumido como forma de relações com a natureza e os seus pares. Desta forma, torna-se necessária a discussão dessa temática na escola, porém, não em uma perspectiva mistificadora ou permeada pelos modismos suscitados em consequência dos últimos eventos internacionais, mas que possibilite o conhecimento crítico sobre os problemas ambientais amazônicos situados próximos ao contexto dos alunos da EJA.

Conhecer as representações dos alunos sobre as questões relativas ao Meio Ambiente poderá despertar nos professores a compreensão sobre a forma como os alunos estão captando e processando o conhecimento sobre a temática veiculado pela escola e no meio social, já que as suas representações são fundamentais na construção das atitudes individuais e coletivas.

Neste sentido, a presente pesquisa objetiva identificar as representações relacionadas ao meio ambiente e aos problemas ambientais inerentes ao conhecimento escolar sobre o assunto em alunos de EJA, na busca por traçar um perfil de aprendizagem delineando um comparativo com a educação ambiental pela qual esses alunos perpassaram

durante a sua trajetória na escola Elozira dos Santos Thomé ou em outras unidades, verificando se tal perfil assenta as suas bases na proposta curricular utilizada para esta modalidade e nível de ensino. Os sujeitos da pesquisa são 16 alunos do primeiro segmento de EJA, o que corresponde ao nível de Ensino Fundamental I, em uma turma multisseriada, abrangendo os módulos I, II e III.

## **2. Procedimentos metodológicos**

O estudo foi iniciado no mês de setembro de 2019, na Escola Estadual Elozira dos Santos Thomé, pertencente à esfera estadual do Acre, município de Rio Branco, situada na Estrada de Porto Acre. Uma escola que oferta o Ensino Fundamental I e II nos turnos da manhã e tarde e Ensino Fundamental e Médio no período noturno, por meio da Educação de Jovens e Adultos – EJA.

A princípio foi solicitado aos alunos que representassem, em forma de desenhos, o que os mesmos entendem sobre “meio ambiente”, como percebem, o que sentem e o que já ouviram falar sobre o tema, além do que já aprenderam em sala com os seus professores anteriores, levando em consideração sua experiência de vida e o dia a dia no lugar onde estão situadas as suas residências.

Os sujeitos correspondem a 16 no total, com idade que variam entre 31 e 60 anos, devidamente matriculados e frequentes no I Segmento de EJA, sendo 08 alunos matriculados no módulo I, 03 no módulo II e 5 no módulo III, porém, todos frequentes em uma única turma multisseriada do período noturno.

A técnica de análise de Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) constitui-se de um método de pesquisa quali-quantitativo, criado Fernando Lefèvre e por Ana Maria Cavalcanti Lefevre, no final dos anos 1990. O método passou por

aperfeiçoamentos e a ele foram associados alguns softwares.

Está caracterizado como um método de resgate da Representação Social (RS) qualificado pelo fato de buscar reconstituir as representações, preservando a sua dimensão individual articulada com a sua dimensão coletiva.

A pesquisa está organizada em dois momentos, onde no primeiro serão retomadas concepções teórico-metodológicas das Representações sociais dos estudantes em relação ao tema meio ambiente, e no segundo, por meio da técnica de mapa mental no qual serão observadas as possíveis diferenças e semelhanças nas concepções expressas pelas representações dos sujeitos investigados.

A análise dos mapas mentais dos estudantes objetiva a percepção do conteúdo das representações que, inicialmente, têm por base a percepção imediata sobre o tema abordado, portanto, busca-se compreender as representações gráficas, levando-se em conta o primeiro ato perceptivo construído ao longo de sua formação escolar.

Os elementos que serão evidenciados e que aparecerão com maior frequência poderão indicar que tipo de ligação os estudantes possuem com o ambiente, podendo revelar, também, o modo como perceberem o lugar onde vivem.

Nesse sentido, é importante ressaltar que, perante a complexidade das questões ambientais atuais, as práticas educativas tem buscado a aproximação com ideias, crenças, valores e atitudes veiculados por meio do currículo escolar utilizado pelo sistema estadual de educação.

### **3. Discussão dos Resultados**

As representações sociais, segundo Jodelet (1985), são modalidades de conhecimento, orientadas para a comunicação e para a compreensão do

contexto social no qual se está inserido. É um material formado a partir de ideias e compreensões sobre o que se vive. São formas de conhecimento que se manifestam como elementos cognitivos (imagens, conceitos, categorias, teorias), porém, que não se reduzem aos próprios componentes cognitivos.

Com base nisso, entende-se que essas representações são socialmente elaboradas, compartilhadas e contribuem para a construção de uma realidade social comum, o que possibilita a comunicação. Sendo assim, as representações podem ser consideradas como fenômenos sociais que são acessados a partir do seu contexto de produção, a partir das funções simbólicas e ideológicas a que dão forma e se fazem circular.

Ao se trabalhar com as representações gráficas em forma de desenho, de alguma forma pode-se estar tornando a representação do conceito trabalhado (meio ambiente) o mais próximo possível daquilo que os sujeitos da pesquisa apresentam como resultado e qualificação do que aprenderam das representações ensinadas pelos seus professores, permitindo que se torne mais elaborada e mais próxima do mundo subjetivo dos próprios sujeitos, e por isso, enunciativas daquilo que aprenderam na escola ou entendem sobre a temática ambiental.

Intenta-se tomar por base a análise global dos desenhos de cada sujeito, identificados por nível de ensino dentro do primeiro segmento, ou seja, alunos do módulo I, II ou III, pertencentes à mesma turma, destacando que o critério quantitativo, por turma, tornará possível elencá-los numericamente a partir dos elementos que compõem os seus desenhos. Destaca-se aqui que a análise quantitativa será relevante na medida em que poderá oferecer elementos para que se identifique e classifique as representações expressas de acordo com as suas semelhanças ou graus de



proximidade, tendo em vista que nesta pesquisa em andamento, pretende-se conhecer o entendimento desses sujeitos sobre o meio ambiente.

A princípio, destaca-se que os desenhos trazem elementos que caracterizam ambientes preservados, com forte presença de cores, o que é possível considerar como ênfase ao conteúdo da representação.

Pode-se destacar também os elementos que fazem parte do meio ambiente e sua maior frequência, como por exemplo, vegetação, lago, lixeiras, flores e aspectos vinculados ao meio urbano. Ressalta-se que as representações gráficas apresentadas podem constituir indicador de relação afetiva dos estudantes com o ambiente do local onde residem.

Outro destaque dá-se à questão do lixo e sujeira, que podem estar associados a representações a uma prática comum na sala de aula na escola, onde boa parte associa o tema lixo ao conteúdo curricular trabalhado em sala de aula, pois, esteve fortemente vinculado aos temas transversais dos temas Parâmetros Curriculares Nacionais.

#### 4. Considerações Finais

A presente pesquisa, em andamento, objetiva identificar as representações relacionadas ao meio ambiente e aos problemas ambientais inerentes ao conhecimento escolar sobre o assunto com alunos da Educação de Jovens e Adultos da Escola Elozira dos Santos Thomé, na busca por traçar um perfil de aprendizagem, delineando um comparativo com a educação ambiental pela qual esses alunos passaram durante a sua trajetória escolar até então, verificando se tal perfil assenta as suas bases na proposta curricular utilizada para esta modalidade e nível de ensino.

Para este fim, estão sendo utilizadas como metodologias para a análise e

interpretação dos dados representados, a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), como método que permite o resgate das Representações Sociais, caracterizado quanto a possibilidade de reconstituição das representações em consideração a dimensão individual articulada à coletiva e a técnicas de mapa mental utilizada para a observação da expressão gráfica nos desenhos dos sujeitos investigados.

Ao analisar os mapas mentais dos estudantes, leva-se em conta, primeiramente, o ato perceptivo que os estudantes têm de meio ambiente, construído durante o seu percurso escolar e no contato com o ambiente em que vivem. Desta forma, os elementos que apareceram com maior frequência, até o momento, foram: a vegetação, imagens vinculadas a água, animais e ambientes naturais com a presença de lixo, revelando como estes sujeitos percebem o meio ambiente, ao mesmo tempo em que demonstram uma relação afetiva com a natureza que os circunda, evidenciando que o lugar onde vivem está localizado em área urbana, mas fortemente vinculado a elementos naturais da Amazônia.

As representações preservacionistas da natureza são traços que estão bem marcados e predominam, portanto, pode-se a princípio justificá-las e relacioná-las às práticas pedagógicas dos professores no percurso educativo desses estudantes, no qual ocorreram o ensino de concepções e conceitos específicos sobre a natureza.

Nesse sentido, é importante ressaltar que, diante da complexidade das questões ambientais, as práticas educativas até então vivenciadas pelos sujeitos estiveram próximas às ideias, crenças, valores e atitudes dos envolvidos no processo educativo da EJA.

Com relação ao elemento humano presente nas representações gráficas, está demonstrado a sua proximidade com os elementos naturais e revelam que o

meio ambiente está associado à relação entre o eu, a sociedade e a comunidade, tendo a escola como elo neste contexto. Essas representações apontam o que ocorre na prática social dos estudantes, suas relações humanas e forma com que interagem.

Até o momento observa-se que as manifestações sobre meio ambiente fazem parte e interagem, na verdade, contribuem para a relação aluno, escola e comunidade.

Os desenhos colhidos são dados que apresentam elementos urbanos e os ambientes construídos pela ação humana, enunciando que a compreensão dos sujeitos está mais fortemente vinculada ao meio em que convivem.

É precipitado afirmar que os discursos enunciam representações limitadas ou apresentam uma visão crítica sobre meio ambiente ou qualquer relação com o fato de os alunos estarem residindo na Amazônia ou que precisam ser modificados segundo o entendimento proposto pela legislação ou qualquer corrente teórica.

O mais relevante, até o momento, é poder identificar como ocorreram as construções discursivas, de onde vieram os conceitos expressos a partir do que está representado pelos desenhos e pelas falas iniciais, até agora coletadas, porém ainda não analisadas.

A importância de se identificar as representações sobre o tema, as intenções dos alunos ao realizarem os seus trabalhos (desenhos) sobre o seu contato com o meio que os circunda, a vida social da qual fazem parte pode representar o início de trabalho escolar mais significativo e crítico.

Assume-se aqui a possibilidade de uma compreensão mais crítica sobre questões ambientais e a possibilidade de uma ação transformadora.

A educação ambiental pode e deve ser um instrumento de transformação da sociedade e dos indivíduos, pode estar

além da compreensão sobre preservação dos recursos naturais, mas ser um instrumento de compreensão das relações sociais e da relação histórica do homem com o meio natural que o circunda.

Os resultados a serem encontrados em relação às representações sobre o meio ambiente e os problemas que conseqüentemente estão vinculados a ele, serão elementos norteadores.

Acredita-se temporariamente, antes dos resultados da pesquisa, que os processos de educação ambiental até agora veiculados pela escola não possuem um viés teórico ou de representações crítico-transformadora, nem são capazes de provocarem os sujeitos (alunos da EJA) no sentido de refletirem sobre os problemas do sistema produtivo no qual estão inseridos, a ponto de poderem construir em si mesmos, atitudes capazes de modificarem a sua própria realidade.

## 5. Referências

BACHELARD, G. A poética do espaço. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

CARVALHO, I. C. M. Transformações na esfera pública e ecologia: educação e política em tempos de crise da modernidade. In: COSTA, C. A. S.;

LOUREIRO, C. F. B. (Orgs.) A questão ambiental: interfaces críticas. Curitiba: Appris Editora e Livraria Ltda-ME, 2013, v. 1, p. 109-122.

JODELET, D., La representación social: Fenómenos, concepto y teoría. In: Psicología Social (S. Moscovici, org.), pp. 469-494, Barcelona, 1985.

LEFF, E. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2001.

SANTOS, Milton. Técnica, espaço e tempo. Globalização e meio técnico

científico-informacional. Hucitec, São Paulo, 1994.

## **6. Agradecimentos**

À Universidade Federal do Acre, UFAC, mais especificamente ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM, pela possibilidade de reflexão e elaboração de instrumentos de criticidade sobre o ensino e a realidade socioambiental na qual as escolas, professores e alunos estão inseridos.

## OS MATERIAIS DIDÁTICOS E O FOCO DA MEMÓRIA PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO/GRÁFICOS ESTATÍSTICOS

Luciana Araújo dos SANTOS<sup>1</sup>, Profa. Dra. Salete Maria Chalub BANDEIRA<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC

*luluzitaaraujo@hotmail.com; saletechalub@gmail.com*

### RESUMO:

O texto tem por objetivo apresentar os materiais didáticos para a aprendizagem de matemática sobre a construção de gráficos estatísticos em barras: verticais e horizontais e, em linhas para alunos surdos. Desenvolvida com uma estudante surda do 2º ano técnico do Instituto Federal do Acre (IFAC), com foco nos processos cognitivos da memória. Faz parte do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (MPECIM/UFAC). Nessa direção, tem como objetivo geral analisar a importância do uso dos materiais manipulados de alto e baixo custo no processo de ensino dos conteúdos do Tratamento da Informação/Gráficos Estatísticos e busca responder: como possibilitar o aprendizado de gráficos estatísticos para estudantes com surdez? Como objetivos específicos: compreender os conceitos teóricos do processo cognitivo da memória e a sua relação com a aprendizagem do estudante com surdez; construir, aplicar e refletir sobre o uso da tecnologia assistiva na aprendizagem dos estudantes. É uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso. Como referências centrais sobre a temática proposta destacamos Bandeira (2015), Cosenza e Guerra (2011), Lorenzato (2010), Machado e Mendes (2013), Matlin (2013), Paiva (2013). Destacamos as aulas da disciplina MPECIM 022 Práticas Inclusivas no ensino-aprendizagem de Ciências e Matemática em que foram

construídos materiais concretos e a produção dos vídeos com os materiais construídos, com as intérpretes da Língua Brasileira de Sinais e, aplicados no IFAC para a estudante, incluindo o simulador Phet de Aritmética. Como resultado a estudante apresentou uma ativação do processo de aprendizagem com os materiais utilizados e a memória de longo prazo acionada. A proposta de pesquisa é de suma importância tanto para o meio acadêmico quanto para as instituições de ensino regular que praticam o processo de inclusão de alunos surdos, pois as estratégias de ensino para discentes surdos necessitam de auxílios que possam subsidiar o seu aprendizado, e, em especial na disciplina de matemática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Matemática; Surdo; Tecnologia Assistiva; Neurociência; Gráficos.

### 1. Introdução

A pesquisa apresenta a visão da neurociência abordando as explicações do desenvolvimento da aprendizagem do sujeito surdo perante as funções cerebrais no contexto da memória, campo fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, também da ampliação da aquisição da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS também conhecida como Língua materna – Língua 1.

A inquietação referida na pesquisa e de como possibilitar o aprendizado de gráficos estatísticos para estudantes com surdez? Tal problema foi notado a partir



da atuação no campo educacional e na observação do processo de aquisição da aprendizagem e as dificuldades que os discentes surdos apresentam em sala de aula. No foco da pesquisa encontra-se uma discente surda do 2º ano do técnico do IFAC e foco e a aquisição da aprendizagem de Tratamento da Informação/Gráficos Estatísticos.

Dessa forma a pesquisa tem por objetivo analisar a importância do uso dos materiais manipulados de alto e baixo custo no processo de ensino dos conteúdos do Tratamento da Informação/Gráficos. As dificuldades encontradas pela aluna surda são diversas, porém no caso apresentado os materiais didáticos para o ensino de Gráficos estatísticos podem potencializar o aprendizado da estudante, ao observar no método de ensino e possível afirmar que a discente tem memória de curto e longo prazo, porém a de longo apresenta pouca ativação conforme a explicação do conteúdo. Salientamos que para ocorrer o aprendizado, a memória de longo prazo é de fundamental importância. Destacamos que repetir o assunto várias vezes e utilizar vários materiais didáticos diferentes, que permitiram a estudante lembrar do conteúdo abordado são fundamentais. Assim, a apresentação do recurso tátil e da intérprete de libras em forma de vídeo aulas foi uma alternativa utilizada, bem como a utilização de materiais de baixo custo como: lápis, folhas de malha quadriculada, alfabeto manual e números construídos com cartolinas e o uso do multiplano no qual direcionou a atenção da estudante para o conteúdo abordado, e dessa forma apresentou a atenção direcionada e ativando assim a memória e formando bases para a memória de longo prazo dessa forma poderá chegar a aprendizagem do conteúdo.

## **2. Desenvolvimento**

A pesquisa destaca o uso de materiais manipulados no ensino de matemática no conteúdo do tratamento da informação/gráficos estatísticos a uma aluna surda com o foco no processo cognitivo da memória. Relacionando a observação, uso dos materiais de baixo e alto custo e a leitura do livro Neurociência e Educação, nos trouxe a reflexão sobre o uso de métodos de ensino direcionados para a aprendizagem do aluno em sala de aula. Principalmente, a necessidade de quanto a memória é importante no processo de aprendizagem do discente durante o ato de conhecer e memorizar sentenças utilizadas no ensino da disciplina de matemática no conteúdo de gráficos estatísticos. Conteúdo este que apresenta algumas complexibilidade para o estudante surdo, pois o mesmo não encontra uma base educacional direcionada para seu aprendizado, visto que ele faz uso de uma outra língua que é a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, seu campo de aprendizagem se dar através da visão e não da audição, tornando assim as metodologias utilizadas para o ensino de ouvinte uma forma incompleta para o aprendizado dos surdos.

Abordando assim o conceito de memória apresentado por Gazzaniga e Michael (2005) que afirmam que a “memória e a capacidade do sistema nervoso de adquirir e reter habilidades e conhecimentos utilizáveis permitindo o organismo a se beneficiar da experiência”.

Diante desta afirmação dos autores o que leva a ativação do processo de memorização são as experiências de mundo e ativação do sujeito dentro do sistema social ao qual está inserido, experiências essa que vivenciadas pelos surdos são baseados no ato da repetição que estão interligados entre conceitos, sinais, imagens e contato com as mais diversas situações do cotidiano.

A memória pode apresentar dois campos principais que são memória de

curto e longo prazo que estão presentes no processo de ensino e aprendizado do surdo e principalmente quando é direcionado a adquirir conhecimentos na disciplina de matemática, está que necessita de uma gama de métodos e metodologias de ensino específicas para fomentar aquisição do conhecimento os dois focos da memória apresentam-se descritos na Figura 1:

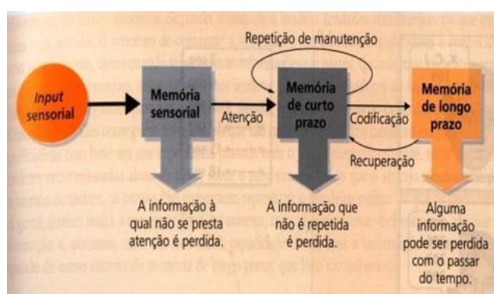


Figura 1 - Modelo modal de memória.  
Fonte: Gazzaniga e Michael (2005, p.219).

Para que o foco cognitivo da memória venha concretizar a aprendizagem e necessário que a atenção seja uma um foco que venha a intermedia ou mesmo fazer a introdução do conhecimento, pois com a ausência da atenção o sistema nervoso não ativa os campos da memória assim perdendo as informações como por exemplo em uma aula e que muitos conceitos são informados e o discente não tem a atenção do docente passadas no momento da aula.

A pesquisa apresenta uma temática emergente, uma vez que o público da Educação Especial Inclusiva está presente nas Escolas do Município de Rio Branco, com a real necessidade de um ensino igualitário e de qualidade para todos, com uma abordagem diferenciada para o ensino dos mesmos que necessitam de materiais adaptados e que despertem suas atenções e ativem suas memórias, levando assim o sujeito surdo ao desenvolvimento cognitivo de forma ativa dentro da instituição interagindo com o docente, os materiais e o conteúdo da disciplina de matemática essa que e tão

necessária no dia a dia de todos os membros da sociedade.

Através do mapeamento anual obtido na Secretaria Estadual de Educação - SEE do Estado do Acre, visualizamos as matriculadas de alunos da Educação Especial do município de Rio Branco, em destaque os com surdez (90 alunos) e cegueira (16 alunos) conforme o Gráfico 1 (ACRE, 2018).

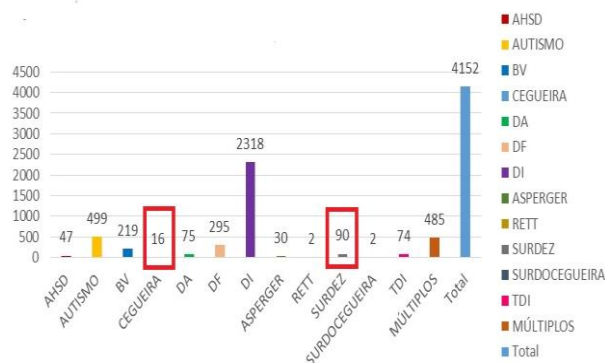


Gráfico 1 – Matrículas de alunos da Educação Especial do município de Rio Branco - 2018.  
Fonte: Adaptado de Acre (2019).

A pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso com uma aluna surda do Ensino Técnico do IFAC, Rio Branco, segue com as etapas: 1. Análise e observação do conhecimento prévio do aluno; 2. Construção e apresentação/aplicação de vídeos explicativos com os materiais didáticos táteis e digitais, com o uso da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) conforme o planejamento da professora de matemática da estudante; 3. Explicação do uso de materiais de alto e baixo custo/ tecnologia assistiva Multiplano; 4. Análise das ações realizadas com a discente frente aos materiais utilizados. Vide Figura 2 a tecnologia assistiva multiplano utilizada na pesquisa em andamento. O processo estrutural da pesquisa apresentada será desenvolvido em 5 etapas que consistem em: a) Observar os conhecimentos prévios da aluna; b) planejamento das intervenções com os materiais didáticos construídos conforme o planejamento da professora de matemática da instituição;

b) Criação de vídeos explicativos com os materiais adaptados e com a LIBRAS sobre o conteúdo do tratamento da informação; c) Intervenções com a discente com os materiais escolhidos e adaptados para a aprendizagem da estudante; d) Intervenções com o Multiplano e a intérprete de LIBRAS, e) Análise das intervenções com a estudante frente a Tecnologia Assistiva utilizada.

A partir das observações das aulas na turma da estudante, a mesma estava com dificuldades nos conteúdos de tratamento da informação, e de acordo com o boletim referente a essa unidade estudada, a estudante apresentou nota insuficiente. Com isso, destacamos a importância de acompanhar o planejamento da professora de matemática e construir os materiais didáticos (adaptações com material de baixo custo: cartolinas, papel quadriculado, lápis de cor, régua, caneta e borracha) e as construções das vídeo aulas com a intérprete de LIBRAS e a utilização do Multiplano (FERRONATO, 2002).



Figura 2 – Tecnologia Assistiva Multiplano.  
Fonte: FERRONATO (2002).

O Multiplano é um material que durante seu manuseio apresenta uma característica de fundamental destaque para a comunidade escolar, pois mesmo o seu direcionamento na pesquisa ser o surdo ele também pode ser utilizado para aprendizagem da matemática para alunos com surdez, com deficiência intelectual, deficiência visual e transtornos.

As atividades propostas são compostas por vídeos explicativos com a construção de gráficos estatísticos com o Multiplano (FERRONATO, 2002). Os gráficos foram construídos com as informações do

próprio boletim da estudante, escolhida a Unidade I (Tabela 1 e Tabela 2 – Disciplinas), com a representação das notas de algumas disciplinas. Representação também feita com o papel quadriculado e também organizando as informações em forma de tabela. Atividade também será desenvolvida na planilha do Excel, organizando os dados do Boletim em forma de tabelas (Vide Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Notas das disciplinas da Unidade I – 2019.

Disciplinas	Unidade I
Pino 1 - Engenharia de Software	4
Pino 2 - Física II	5
Pino 3 - Geografia I	6
Pino 4 - História II	5
Pino 5 - Redes de Computadores	7

Fonte: Boletim Individual da Estudante – SIGAA IFAC.

Tabela 2 – Notas das disciplinas da Unidade I – 2019.

Disciplinas	Unidade I
1- Biologia I	9
2 - Educação Física II	9
3 - Filosofia II	8
4 - História II	8
5 - Sociologia II	10

Fonte: SIGAA IFAC, 2019.

A primeira atividade foi realizada somente com 5 disciplinas (com o Multiplano Retangular) e para cada uma delas foi atribuída uma cor de identificação (com pinos coloridos, com as numerações de 1 até 5 e marcações em braile), sendo **1** – pino vermelho, Engenharia de Software, nota 4; **2** – pino laranja, Física II com nota 5; **3** – pino amarelo, Geografia I com nota 6; **4** – pino verde, Programação na web nota 5; **5** - pino azul, Redes de computadores nota 7. As notas nos gráficos em barras, são



representadas no multiplano por barras brancas (com marcações de um ponto em relevo sobre as barras representando os numerais 1, 2, 4 e 8).

Na Figura 3 os momentos das intervenções com a estudante surda, com a mestranda (também professora intérprete de libras) e a professora orientadora com a aplicação dos materiais didáticos. A representação com o Multiplano dos gráficos em barras horizontais, e verticais e, em linhas. O gráfico em barras horizontais no Multiplano Retangular, o *eixo x* – das abscissas, representa as notas da estudante da Unidade 1; o *eixo y* – *eixo das ordenadas*, com pinos coloridos, cada pino representa uma das disciplinas (Tabela 1), utilizada as barras brancas. O gráfico com ligas representa um gráfico em linhas, quando fazemos o gráfico em barras e depois na extremidade das barras anexamos o pino braço e após representamos o trajeto com ligas. À direita na parte superior, momentos da intervenção com a estudante. Os gráficos em barras horizontais e verticais na parte inferior da Figura 3, são as representações da Tabela .

Após a montagem dos gráficos pela estudante, foram feitas algumas indagações: Qual a disciplina que tem a maior nota? Tirou a menor nota em qual disciplina? Tirou as mesmas notas em quais disciplinas? E, assim por diante.



Figura 3 - Intervenções com a estudante.  
Fonte: Arquivo dos autores, 2019.

Pontos primordiais para o aprendizado destacam Cosenza e Guerra (2011) quando nos colocam que a aprendizagem é uma consequência advinda da informação adquirida através do direcionamento da atenção (atividades até 2 h duração) ao que se é ensinado e com os diversos materiais didáticos utilizados, são importantes para o armazenamento na memória de longo prazo, pois traça gatilhos para sua ativação e uso em determinadas situações problema e conforme a necessidade.

Os vídeos com a inclusão das LIBRAS contribuíram para a compreensão dos conceitos e conforme Machado e Mendes (2013) quanto mais objetivo, ele potencializa a compreensão da linguagem e atribui comunicação com o processo imaginativo do ser humano. Destacamos Lorenzato (2010), quando nos diz que com o erro também se aprende. E, que devemos tornar a matemática mais próxima dos alunos e destacamos a importância de vários materiais didáticos utilizados para ensinar um mesmo conteúdo, pois potencializou a utilização de várias regiões cerebrais, importantes para a criação das sinapses e do aprendizado na memória

### 3. Conclusão

O objetivo dessa pesquisa foi analisar as metodologias de ensino de matemática para surdos diante do foco cognitivo da memória, apresentando uma discussão teórica e análise de dados atribuídos a observação e prática desenvolvida com uma estudante do 2ºano técnico do Instituto Federal do Acre – IFAC campus Rio Branco.

O tema privilegia uma abordagem da educação de surdos dentro da instituição federal e a necessidade do uso da tecnologia assistiva como forma de acessibilidade a aprendizagem de alunos surdos, salienta ainda que o ensino da matemática na objetividade dos



conteúdos do Tratamento da Informação/Gráficos Estatísticos necessita de uma atenção ao uso das metodologias para que ocorra a aprendizagem do conteúdo.

Traçamos como objetivos específicos: - pesquisa bibliográfica sobre o tema e compreender os conceitos teóricos do processo cognitivo da memória a partir das leituras baseadas em Neurociência e a Educação e a sua relação com a aprendizagem do estudante com surdez; - construir e aplicar a Tecnologia Assistiva/ Tecnologias Digitais (uso de reciclados, adaptações em relevo, vídeo aulas, GeoGebra, Excel, DuRecord) para a aprendizagem de gráficos estatísticos a estudantes com surdez; - analisar o uso e a influência na aprendizagem do aluno a partir das intervenções com o uso de vários materiais didáticos/ TA ( de alto e baixo custo) e através das discussões teóricas dos autores que apresentam pesquisas direcionadas na área do ensino – aprendizagem com o uso de metodologias adaptadas. Podemos ressaltar que muito precisa ser enfrentado por todos os integrantes da comunidade surda que buscam uma educação de qualidade que compreenda suas limitações e necessidades de materiais acessíveis ao seu aprendizado.

Diante do que foi pesquisado destacamos que o uso das metodologias de ensino agregadas a utilização de vídeos com a intérprete de LIBRAS são caminhos que podem potencializar o aprendizado da matemática do estudante surdo, bem como a utilização de vários materiais didáticos. O uso de materiais didáticos de baixo e alto custo são de suma importância para o desenvolvimento do foco cognitivo da atenção e da memória, auxiliando assim o estudante surdo com a agregação do conhecimento prévio, vídeos adaptados em LIBRAS, materiais adaptados e multiplano, construindo situações de aprendizagem

com o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação como primordial para alavancar o desenvolvimento no ensino-aprendizagem do tratamento da informação/gráficos estatísticos.

#### 4. Referências

- BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática.** 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Mato Grosso - Cuiabá, 2015.
- COSENZA, R. M.; GUERRA, L.B. **Neurociência e educação: como o cérebro.** Porto Alegre: Artmed, 2011.
- FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática.** 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis – Santa Catarina, 2002.
- GAZZANIGA, MICHAEL S., **Ciência psicológica: mente, cérebro e coportamento/ Michael S. Gazzaniga e Todd F. Heatherton; trad. Maria Adriana Verissimo – 2. imp. rev –** Porto Alegre: Artmed, 2005.
- LORENZATO, Sergio **Para aprender matemática.** 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).
- MACHADO, B. F.; MENDES, I. A., **Vídeos didáticos de história de matemática: produção e uso na educação básica.** São Paulo Editora Livraria da Física, 2013.

MATLIN, M.W, **Psicologia Cognitiva**. 5. Ed. Rio de Janeiro 2013.  
PAIVA, M. **Matemática**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

## 5. Agradecimentos

Agradeço a todo corpo docente, direção e administração do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM da Universidade Federal do Acre, a orientadora pela paciência e disposição em tirar todas as dúvidas possíveis e principalmente por acreditar em uma proposta de aprimoramento do conhecimento acerca da aprendizagem dos surdos. Proporcionando a sim novos conhecimentos para um campo social e educacional, dispondo de um mecanismo atribuídos a metodologias que venham alavancar o ensino das pessoas com deficiências na disciplina de matemática.

*Quando eu aceito a língua de outra pessoa, eu aceito a pessoa.*

*Quando eu rejeito a língua, eu rejeitei a pessoa porque a língua é parte de nós mesmos.*

*Quando eu aceito a língua de sinais, eu aceito o surdo, e é importante ter sempre em mente que o surdo tem o direito de ser surdo. Nós não devemos mudá-los, devemos ensiná-los, ajudá-los, mas temos que permitir-lhes ser. **Terje Basilier***

## AS POTENCIALIDADES DO MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL E DA TECNOLOGIA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATRIZES A ESTUDANTES SURDOS

Márcia José Pedro GUARDIA<sup>1</sup>, Profa. Dra. Salete Maria Chalub BANDEIRA<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
marcia.guardia@ifac.edu.br; saletechalub@gmail.com

### RESUMO:

A texto tem por objetivo apresentar uma prática em andamento para o ensino de matrizes, desenvolvida com uma estudante surda do 2º ano do Ensino Técnico Integrado do Instituto Federal do Acre (IFAC), com foco nos processos cognitivos da atenção e memória. A pesquisa, em andamento, faz parte do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (MPECIM). É uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, com técnicas de observação, entrevistas, documentos, intervenções e avaliação-reflexão. Primeiramente nas aulas da disciplina MPECIM 022 Práticas inclusivas no ensino-aprendizagem de Ciências e Matemática foram construídas as atividades para o ensino de matrizes com materiais didáticos, em seguida a produção dos vídeos com os materiais construídos, com as intérpretes da Língua Brasileira de Sinais e, aplicados no IFAC para a estudante, incluindo o simulador *Phet* de Aritmética. Como resultado preliminar a estudante apresentou uma atenção direcionada com os materiais utilizados e uma memória de longo prazo acionada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Surdez; Atenção; Ensino e aprendizagem; Matrizes.

### 1. Introdução

A pesquisa apresenta a visão da neurociência abordando as explicações

do desenvolvimento da aprendizagem do sujeito surdo perante as funções cerebrais no contexto da atenção, campos esses que são essências para a ampliação da aquisição da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS também conhecida como Língua materna – Língua. A inquietação referida na pesquisa e de compreender por que o surdo tem grande desenvolvimento na comunicação visual - espacial, porém na disciplina de matemática o aprendizado torna-se lento e tardio? Tal problema foi notado a partir da atuação no campo educacional e na observação do processo de aquisição da aprendizagem e as dificuldades que os discentes surdos apresentam em sala de aula.

No foco da pesquisa encontra-se uma discente surda do 2º ano do técnico do IFAC e o desafio é ensinar o conteúdo de Matrizes. Dessa forma a pesquisa tem por objetivo analisar o desenvolvimento do sujeito surdo com práticas desenvolvidas utilizando materiais didáticos (táteis e digitais) com os conhecimentos sobre o processo cognitivo da atenção.

As dificuldades encontradas pela aluna surda são diversas, porém apresentando os materiais didáticos para o ensino de matrizes percebemos que precisamos efetivar a atenção da estudante para que seja possível potencializar o seu aprendizado. Nas observações, uma dificuldade no aprendizado foi a questão da atenção dividida entre o intérprete de Libras e a explicação do professor. Dessa forma, precisamos pensar em uma estratégia de ensino que não divida a

atenção da estudante na explicação do conteúdo.

Salientamos que para ocorrer o aprendizado, a atenção, é essencial. Destacamos que repetir o assunto várias vezes e utilizar vários materiais didáticos diferentes, podem ser indicadores que podem permitir a estudante lembrar do conteúdo abordado, sendo este fato essencial para o aprendizado.

Assim, a apresentação do recurso tátil e da intérprete de libras em forma de vídeo aulas foi uma das alternativas utilizada nas intervenções. Outra, foi utilizar o *smartphone* com a utilização do aplicativo Phets de simulação de Aritmética para ensinar matrizes. Esse aplicativo, foi importante, uma vez que direcionou a atenção da estudante para o conteúdo abordado, e dessa forma a sua atenção foi direcionada, permitindo assim um aprendizado do conceito e tipos de matrizes.

## 2. Metodologia

A metodologia utilizada consiste em uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso. Com uma pesquisa bibliográfica, documental, entrevista (ainda em andamento), observações, intervenções e análise-reflexão dos dados. O processo estrutural da pesquisa apresentada será desenvolvido em 5 etapas que consistem em: a) Observar os conhecimentos prévios da aluna, b) Criação de vídeos explicativos em libras para melhor compreensão do conteúdo de matrizes, c) Apresentação do conteúdo de matrizes para a discente em libras no formato de vídeo aulas e primeiros estímulos aos contatos com os materiais manipulados de baixo custo, d) Explicação do uso de materiais de alto custo com o auxílio da professora Intérprete e utilização do *Phet Simulation* de Matemática (Aritmética), e) Análise do desenvolvimento da discente frente ao material apresentado.

Entende-se que após o processo de organização da pesquisa as primeiras etapas já estão sendo desenvolvidas com a discente ao qual levou ao direcionamento de uma fonte bibliográfica sobre a atenção e memória características essenciais exploradas com a estudante após o uso do material proposto durante a aplicação das etapas (a, b, c e d). Nosso embasamento teórico Consenza e Guerra (2011) e metodológico Gil (2010).

## 3. Desenvolvimento

A análise do material de pesquisa evidenciou algumas regularidades sobre o ensino de matemática realizado na escola investigada. Nesta pesquisa, iremos discutir qual é a importância de usar materiais didáticos (de alto e baixo custo), nos processos de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática no conteúdo de matrizes.

A partir das observações das aulas na turma da estudante, a mesma estava com dificuldades nos conteúdos de matrizes, e de acordo com o boletim referente a essa unidade estudada, a estudante apresentou nota insuficiente. Com isso, destacamos a importância de acompanhar o planejamento da professora de matemática e construir os materiais didáticos (adaptações com material de baixo custo: cartela de ovos, bolas de isopor, tampas de garrafa *pet*) e as construções das vídeo aulas com as tampas de garrafa *pet* com a intérprete de LIBRAS e a utilização do *Phet Simulation* de Aritmética para o ensino de Matrizes com o celular em que a gravação da atividade foi realizada pela estudante com o aplicativo *DuRecord*.

Dessa forma, observamos que inicialmente a estudante não apresentava domínio dos conteúdos de matrizes e do tratamento da informação/gráficos estatísticos e a sua dificuldade com os cálculos das quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e



divisão). Buscamos de início trabalhar com as habilidades cognitivas da aluna que é o espaço-visual com o uso de materiais manipuláveis de baixo custo como: cartelas de ovos, bolas de gude, bolinhas de isopor, cartelas de remédios, isopor, tampas de garrafa pet, lápis de cores, papel quadriculado e régua. Em seguida, planejamos as aulas e os materiais e elaboramos os vídeos explicativos dos conteúdos e com a LIBRAS, destacando a atenção direcionada em um mesmo material didático e o acionamento da memória. Os vídeos foram construídos na Universidade Federal do Acre – UFAC, no dia 09 de agosto de 2019, iniciando com o conteúdo de matrizes, conceitos e seus tipos. A intervenção ocorreu no dia 20 de agosto no IFAC, campus Rio Branco, no período matutino, no ambiente da biblioteca ao qual a discente está familiarizada, e no espaço não tem muito fluxo de pessoas. Iniciou-se com uma abordagem sobre o conhecimento prévio da estudante e quais agregações de conceitos matemáticos ela havia adquirido em sala de aula. Na sequência houve a apresentação dos vídeos explicativos no *notebook*, com a presença da intérprete. Conforme a necessidade fomos tirando as dúvidas e enfatizando o conceito de Matrizes com os materiais.

Posteriormente o conteúdo foi exposto a estudante na qual teve o primeiro contato com uma cartela de ovos de 12 lugares e bolinhas de isopor. Nosso objetivo foi conceituar matrizes e os seus tipos, representando com as bolinhas de isopor as linhas e colunas de uma matriz.

Conforme Dante (2016) denomina-se “matriz  $m \times n$  (lê-se  $m$  por  $n$ ) uma tabela retangular formada por  $m.n$  números reais, dispostos em  $m$  linhas e  $n$  colunas. Conforme a Figura 1, uma tampa *Pet*, representa uma mátria  $1 \times 1$  (lê-se um por um), com 1 elemento (linha e coluna igual, que recebe o nome de *matriz quadrada*. Depois apresentamos uma matriz  $3 \times 2$  (lê-

se três por dois), com 6 elementos (6 tampas, com três linhas e duas colunas, sem nome especial). Na continuidade uma matriz  $1 \times 2$  (lê-se um por dois), com 2 elementos (2 tampas, com uma linha e duas colunas, chamada de matriz linha (1 linha). Apresentamos uma matriz  $2 \times 1$  (lê-se dois por um), com 2 elementos (2 tampas, com duas linhas e uma coluna, chamada de matriz coluna (1 coluna), podemos destacar que as matrizes  $A = 2 \times 1$  e  $A^t = 1 \times 2$ , são matrizes transpostas, cujas linhas de  $A$  são ordenadamente, as colunas de  $A^t$ . A seguir uma matriz  $2 \times 2$  (lê-se dois por dois), com 4 elementos (4 tampas, com duas linhas e duas colunas, chamada de matriz quadrada) e, finalizamos com um exemplo que não é uma matriz, pois não apresenta uma tabela retangular. Na ilustração com a cartela de ovos, a professora falava o tipo de matriz e a estudante preenchia os espaços com bolas de isopor ou bolas de gude.



Figura 1 - Representação do conceito de Matrizes com materiais reciclados.

Fonte: Bandeira (2015); Cosensa e Guerra (2011); Maltin (2013); Dante (2016).

A segunda proposta foi a intervenção com o *Phet de Simulation* de Aritmética e com o Multiplano que aconteceu em duas etapas. A primeira com o *Phet Simulation* de Aritmética como estratégia de ensino relacionada as tecnologias digitais. A ação foi desenvolvida no IFAC no dia 20 de agosto de 2019 com o uso do aparelho de celular *smartphone android*, com o aplicativo instalado. É um jogo que estimula a atenção, contagem, localização e a memória, além de trabalhar a soma e a multiplicação no ato de jogar, relacionando com áreas de figuras

retangulares, ou seja a simulação representa uma matriz, pois relaciona a multiplicação  $3 \times 2 = 6$  (coloca o numeral 6 na posição do elemento  $a_{32} = 6$ , isto é na 3ª linha e 2ª coluna e ainda ilustra a imagem da tabela retangular com três linhas e duas colunas, dificuldade sanada com a estudante. Aonde está no retângulo o numeral 2, foi a representação da multiplicação da matriz  $1 \times 2 = 2$  ( $a_{12} = 2$ ). Depois, a matriz  $6 \times 4 = 24$  elementos, no entanto na posição  $a_{64} = 24$ , na 6ª linha e 4ª coluna, representa o valor 24. Veja os momentos na Figura2:

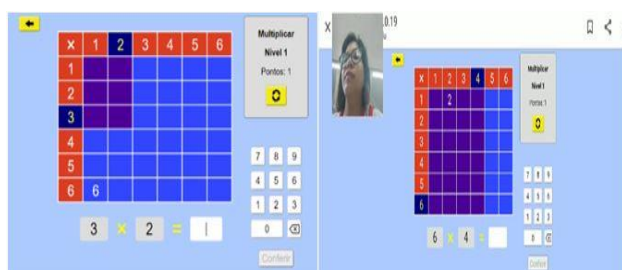


Figura 2 - Representação do *Phet Simulation* Aritmética com a estudante.  
Fonte: Arquivo dos autores, 2019.

Destacamos Lorenzato (2010), que nos remete que com o erro também se aprende e devemos tornar a matemática mais próxima dos alunos, destacamos a importância de vários materiais didáticos utilizados para ensinar um mesmo conteúdo e, ainda, utilizando várias regiões cerebrais, importantes para a criação das sinapses e do aprendizado na memória. Assim, apontamos a pesquisa de Bandeira (2015) sobre a importância da investigação nas aulas de matemática e da importância de materiais adaptados para ensinar matemática para estudantes com deficiência, fato esse que precisa ser explorado na formação inicial e contínua dos professores. Ainda, nos reportamos sobre a importância das vídeos aulas na Educação Matemática e para a inclusão, pois conforme Machado e Mendes (2013) é uma forma de podermos sempre revisar os assuntos abordados.

Com a aluna em questão a atenção dividida foi o primeiro foco observado que nos levou a ponderar sobre a transferência da atenção como afirmam Cosenza e Guerra (2011, p. 44) “um estímulo periférico captura e desloca o foco da atenção; segue-se então o ajuste desse foco na nova direção, visando obter maior discriminação do estímulo”. Assim, destaca-se a necessidade de examinar concisamente o foco e o estímulo que leve a estudante a utilizar o foco para o armazenamento do conteúdo para a sua aprendizagem. Os autores também afirmam que:

Terá mais chance de ser significativo aquilo que tenha ligação com o que já é conhecido, que atenda a expectativas ou que seja estimulante e agradável. Uma exposição prévia do assunto a ser aprendido, que faça ligações do seu conteúdo com o cotidiano do aprendiz e que crie as expectativas adequadas e uma boa forma de atingir esse objetivo. (CONSENZA; GUERRA, 2011, p.48).

Destaca-se a importância e a necessidade de que o discente surdo precisa de técnicas e metodologias de ensino direcionados em um foco específico que possa a partir do conhecimento prévio desse estudante fomentar o conhecimento, direcionar a atenção e criar assim um armazenamento na memória para o uso prolongado de tais informações.

## 4. Conclusões

Diante de toda a metodologia desenvolvida com a discente, nota-se que a mesma apresentou diversas dificuldades no primeiro contato com o material direcionado ao ensino de matrizes, porém ao longo do processo das intervenções, a estudante desenvolveu habilidades de grande valia para seu aprendizado, destacando a importância da atenção seletiva. Dificuldades com

reconhecimento de linhas e colunas em que com o Phet de Aritmética esse processo foi minimizado. No início apresentou um desvio de atenção, no entanto no decorrer das intervenções e com as diferentes Tecnologias Assistiva, esse processo foi melhorando. Vale ressaltar que o uso dos materiais concretos foram de grande importância e direcionaram a atenção da aluna, demonstrando maior concentração ao utilizar os materiais fornecidos.

## 5. Referências

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática.** 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Mato Grosso - Cuiabá, 2015.

COSENZA, R. M; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

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

LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** 3. ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).

MACHADO, B. F.; MENDES, I. A. **Vídeos didáticos de história de matemática: produção e uso na educação básica.** São Paulo Editora Livraria da Física, 2013.

PAIVA, M. **Matemática:** Paiva. 2. ed. – São Paulo: Moderna, 2013.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS.  
*University of Colorado Boulder.*

Disponível em:

<[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/arithmetric](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/arithmetric)>. Acesso em: 20 jun. 2019.

## FÍSICA MODERNA: A VISÃO EPISTEMOLÓGICA DE ILYA PRIGOGINE E ISABELLE STENGERS

*José Weliton Bassi da SILVA<sup>1</sup>, Profa. Dra. Aline Andréia NICOLL<sup>2</sup>,  
Prof. Dr. Itamar Miranda da SILVA<sup>3</sup>,  
Israel Herôncio Rodrigues de Oliveira HADAD<sup>4</sup>  
<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
jwbassis@bol.com.br; aanicolli@gmail.com*

### RESUMO:

O presente trabalho caracteriza-se como uma proposta que objetivou analisar a abordagem da Física Moderna a partir de um olhar epistemológico pautado nos escritos de Prigogine e Stengers (1997), especialmente, no livro “A nova aliança”. Pautou-se também na análise de algumas definições apresentadas por Morin (1992) para os conceitos de irreversibilidade, complexidade, experimentação, reflexão, mudanças na ciência e na percepção da Física Moderna, a partir da teoria sobre a constante de Planck considerando sua importância no desenvolvimento da educação, verificando a aplicação do arduino, no ensino médio. Para além disso, buscou-se compreender o efeito dessa tecnologia na qualificação do docente, no desenvolvimento do discente em sala de aula e aspectos da mudança do pensamento e formas da ciência de ser analisada. Como resultado das reflexões apresentadas acredita-se que uma proposta viável consista em popularizar a Física Moderna, especificamente a Mecânica Quântica. Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica sobre a Física Moderna, especificamente a Mecânica Quântica, considerando as definições do livro “A Nova Aliança”, de forma que essa visão permita analisar e refletir sobre a ciência moderna e alguns conceitos presente na epistemologia, como irreversibilidade e complexidade, analisando a Física Moderna. Traz em sua composição inicial a Introdução, onde

apresenta-se uma breve explanação sobre o tema abordado, seguido pelos pressupostos epistemológicos da Física Moderna, Ciência Moderna, Ciência Clássica, focando nas transformações da ciência e no uso das tecnologias em prol da educação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Irreversibilidade; Complexidade; Ciência Clássica; Ciência Moderna.

### 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho volta-se à discussão do desenvolvimento da ciência como possibilidade de transformação para os dias atuais, analisando os fenômenos e sem desmerecer as análises já realizadas no passado sobre determinados conceitos da ciência. Em especial para iniciarmos a abordagem da Física, no contexto dos escritos pelos autores Prigogine e Stengers, baseado, especialmente, no livro “A nova aliança: metamorfose da ciência”, destaca-se que a ciência tem leis e formas de análises que são determinantes para as leis matemáticas e de extrema importância para o futuro da ciência, como também a complexidade cultural que as mudanças provocam na sociedade. Por isso, nos valem de Edgar Morin, posto que a complexidade e a experimentação são importantes elementos quando da descrição e obtenção de algumas definições acerca da prática experimental.



Filósofa Belga, formada em química na Universidade Livre de Bruxelas Isabelle Stengers, nascida em 1949, autora de livros sobre a Teoria do Caos, fez várias parcerias com Ilya Prigogine formado em Física e Química, nascido em Moscou e naturalizado Belga em 1949. Ele, prêmio Nobel de Química em 1977 por suas contribuições à termodinâmica e, em especial, pela Teoria das Estruturas Dissipativas, ficou conhecido por seus trabalhos para o desenvolvimento da termodinâmica e de métodos de compreensão de processos químico-físicos irreversíveis.

Assim, a escolha pelo autor quando da elaboração do presente texto, especificamente, do livro “A Nova Aliança” se deu primeiro pela dificuldade que encontrei quando de uma primeira leitura do texto e, depois, porque ao longo das aulas e do desenvolvimento de minha pesquisa, sobre Física moderna experimental com matérias de baixo custo, pude refletir sobre o lido e mudar minha forma de ver, formular conceitos e práticas junto a ciências.

O objetivo desse trabalho foi o de compreender o novo paradigma da epistemologia da Física Moderna na visão de Prigogine e Stengers, para a partir dela, ao relacionar com outros autores, compreender alguns aspectos dessa mudança na/para ciência. O que mais nos chama a atenção refere-se a proposta, considerando as definições no livro e utilizaremos outras obras, de popularizar a Física Moderna, especificamente a Mecânica Quântica.

A escolha pelo livro “A Nova Aliança” se deu pela intenção específica de analisarmos e refletirmos acerca do paradigma da ciência clássica e moderna, como também, de alguns conceitos presentes na epistemologia, como irreversibilidade e complexidade, analisando a Física Moderna. Para além disso, reconhece-se que essa teoria foi

escrita não para os fins educacionais, mas tornou-se uma teoria que facilita o ensino e pode ser utilizada em sala de aula, sem a necessidade de investimentos financeiros, pois necessita apenas, por parte do professor, de um planejamento e de práticas pedagógicas diferenciadas. A palavra paradigma, segundo Vasconcelos (2002), tem sua origem do grego paradigma, que significa modelo ou padrão. Assim sendo, o homem analisa os seus paradigmas e consegue distinguir o certo. Diante da importância do desenvolvimento da educação, verificamos a aplicação do arduino no ensino médio e, por isso, este texto busca aprofundar conhecimentos sobre o tema abordado, como também, compreender o efeito dessa tecnologia na qualificação do docente e desenvolvimento do discente para que estes se tornem capazes de escolher e de desenvolver-se como cidadãos, focando nos conhecimentos sociais e em sua interação com o outro, compartilhando sua cultura e seus conhecimentos.

Assim, para desenvolver saberes e conhecimentos no contexto da disciplina de Física é necessário que não só os professores se dediquem a melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem, mas sim toda equipe escolar. Isso tudo com o intuito de aprimorar a forma de trabalhar da escola e, conseqüentemente, em sala de aula, tendo uma efetiva relação na aprendizagem dos alunos, sem perder de vista que a presente proposta se torna uma forma de melhorar essas metodologias, por meio da utilização de recursos de baixo custo, como é o caso da aplicação da prática experimental para determinar a constante de Planck com o controlador arduino.

## 2. METODOLOGIA E MATERIAIS

Com o intuito de alcançar o objetivo proposto para esse trabalho de

compreender abordagem da Física Moderna a partir de um olhar epistemológico pautado nos escritos de Prigogine e Stengers (1997), especialmente, no livro “A nova aliança”, bem como em algumas definições apresentadas por Morin (1992), foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica sobre a Física Moderna, especificamente a Mecânica Quântica, considerando as definições do livro “A Nova Aliança”, de forma que essa visão permita analisar e refletir sobre a ciência moderna e alguns conceitos presente na epistemologia, como irreversibilidade e complexidade, analisando a Física Moderna.

### 3. FÍSICA MODERNA E A EPISTEMOLOGIA

A Física Moderna de acordo com Reisch e Eisberg (1994) inicia quando o espectro da radiação térmica começou a ser verificada a emissão e absorção de calor, e passou a ser estudado a radiação emitida por um corpo negro com Max Planck que determinou a equação matemática para explicar esse fenômeno que não era explicado pela física clássica. Fórmula  $E = hf$ , onde  $h$  é a constante de Planck e seu valor é  $h = 6,6261 \cdot 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg/s}$ ,  $E$  energia emitida,  $f$  a frequência. Essa descoberta ficou por um longo período esquecida e quando Einstein explicou o efeito fotoelétrico, veio à tona a teoria do corpo negro e suas aplicações. A partir dessa definição podemos estabelecer ligação de alguns conceitos e definições de Prigogine e Stengers com a ciência na perspectiva da renovação de concepções que envolvem as relações do homem com a natureza e a ciência como prática cultural.

Essa renovação partindo dos pressupostos epistemológicos, que tem seu significado na ciência e no conhecimento, caracteriza o estudo científico que trata dos problemas

relacionados com a crença e o conhecimento, sua natureza e limitações, sendo uma teoria do conhecimento e relaciona-se com a metafísica, a lógica e a filosofia da ciência. Assim, essa nova visão a ciência e do conhecimento extrapola a visão clássica da ciência, levando-a a uma visão renovada e mais abrangente.

A renovação da ciência, por sua vez, não é uma forma de desprezo e desmerecimento das definições anteriores, mais sim uma forma de interação cultural homem, ciência e natureza. Assim, o mesmo conceito a partir do olhar de Prigogine e Stengers (1997, p. 169) indica que “a constante de Planck liga o aspecto ondulatório da luz, bem conhecida a partir do século XVII, a um aspecto aparentemente contraditório, o aspecto corpuscular”.

Essa análise torna possível observarmos o papel da teoria na evolução dos conceitos de teoria e prática, que para Duhem (2014) quando o professor realizar um experimento ou uma aplicação de leis experimentais elas têm funções importantes tais como: coordenação lógica do experimento e a possibilidade de os alunos conseguirem fazer uma reflexão verdadeira sobre a prática realizada. Com isso é necessário analisar os objetivos de uma aula prática ou teórica com base em experimentos de física, considerando ainda o uso de novas tecnologias para ajudar no aprendizado dos alunos. Assim, Moraes (2010) afirma que a incorporação das tecnologias da informação no espaço escolar é demandada pela cibercultura, traduzida como um movimento sócio - cultural, que nasce da relação entre uma comunidade ou grupo social, a cultura e as tecnologias digitais com a interconexão mundial de computadores em intensa disseminação a partir do século XXI. Considerados ambientes virtuais, esses espaços de interação social, de organização, de

informação, de conhecimento, resultam em aprendizagem colaborativa (MORAIS, 2010).

É importante salientar que o uso da tecnologia, como exemplo o arduino, em sala de aula e em prática experimental de Física Moderna, como também o saber sobre corpo negro e a constante de Planck evidencia que as tecnologias estão em desenvolvimento e que é possível utilizá-las, como meio alternativo de aprendizagem em sala de aula. Assim sendo, o arduino terá um papel importante na educação, e suas várias aplicações determinando a constante de Planck.

Ante o exposto, destaca-se que a escola nem sempre obtém recursos de laboratórios para fazer uma demonstração prática, usando equipamentos audiovisuais e de multimídias, ou mesmo o controlador arduino, nas práticas experimentais, podendo mostrar como acontecem esses fenômenos e onde estes estão sendo empregados na nossa sociedade atual, mostrando aos alunos que o conhecimento está em contínuo desenvolvimento e é por isso que a todo tempo temos inovações e descobertas na ciência e na tecnologia, pois os cientistas querem saber mais e mais.

Além disso, em relação ao aluno, destaca-se que o estudo da Física deve ser compreendido como um processo de construção humana, inserido num contexto histórico e social, abrangendo uma associação teórica de conhecimentos científicos e tecnológicos que têm contribuído para o desenvolvimento de pesquisas que podem melhorar a qualidade de vida da sociedade.

A ciência moderna chega, nessa perspectiva, promovendo mudanças na forma de pensar e de compreender a sua importância e assim, se apresenta como uma nova ciência a medida que possui um cunho cultural, sendo contra alguns dogmatismos dessa cultura, difundindo

uma ciência compreendida como leis mais acessíveis ao homem e não restrita a grupos específicos.

A ciência moderna, de modo geral, nesse caso específico, indica a divisão do nosso mundo em dois, onde ocorre a ratificação de barreiras que a ciência newtoniana impossibilitava unir. Nota-se que como exemplo dessa divisão temos a ciência clássica de Newton que não conseguia explicar temas como a irreversibilidade e a mudança da ciência e do pensamento. No entanto, para Prigogine e Stengers (1997), a Termodinâmica ajudou a ciência do século XX a passar por uma transformação em seus fundamentos conceituais, gerando uma nova aliança entre o homem e natureza, com uma nova proposta para a ciência que se pauta no estabelecimento de um diálogo dinâmico e aberto entre homem e natureza, sendo que o ser humano e a natureza andam juntas.

Quando se fala em ciência, temos que discutir a relação homem e natureza, que se faz presente na mudança da ciência clássica para a ciência moderna, pois essa discussão nos levará a uma nova maneira de encontrar o lugar do ser vivo na natureza e possibilitará o surgimento de uma “aliança” da experimentação prática: homem e natureza. Nessa perspectiva Prigogine indica o surgimento de uma ciência que não mais se limita a situações simplificadas, idealizadas, mas nos põe diante da complexidade do mundo real, uma ciência que permite que se viva a criatividade humana como a expressão singular de um traço fundamental comum a todos os níveis da natureza (PRIGOGINE, 1996).

Complementa o exposto o paradigma da complexidade, que para Morin (1982), tem sua base no princípio de inteligibilidade e do singular, do reconhecimento e da integração da irreversibilidade do tempo na Física e, da

mesma forma, o princípio da distinção, mas não da separação entre objeto e seu meio ambiente, mas no princípio da relação entre sujeito e o objeto observado, e na limitação da lógica e das teorias, pois somente assim é possível observar a interpretação de resultados e reconhecer que suas consequências levam à complexidade, sendo que a mesma não é uma forma redundante e sim um procedimento epistemológico e metodológico, fundamentado em uma ideia de unidade múltipla de relações entre saberes, como também o paralelo entre a ciência da natureza e ciências humanas. Dito de outra forma, para compreender a complexidade das ciências temos que abstrair na complexidade do mundo um conjunto particular de relações e a filosofia, por sua vez, não pode privilegiar nenhuma região da experiência humana, mas deve construir, por uma experimentação da imaginação, uma coerência que dê lugar a todas as dimensões dessa experiência, sejam elas da física, da fisiologia, da psicologia, da biologia, da ética, da estética (PRIGOGINE & STENGERS, 1991).

Para além disso, destaca-se que a complexidade pauta-se em ações, interações, retroações, interações de determinado fenômenos. Esses fenômenos, na educação, consideram as condições dos docentes que são os responsáveis pelos processos de ensino a partir da indicação de que eles devem ser dar de forma crítica e devem partir das realidades da ciência do complexo, criando uma ligação que conduza e explore os processos naturais. Edgar Morin, propõe uma epistemologia da complexidade, ou seja, um posicionamento do indivíduo diante da realidade e, portanto, uma forma de conhecer que vai além, de uma simples visão, e faça com que os alunos

desenvolvam uma visão crítica e possa relacionar teoria, prática.

Segundo Prigogine e Stengers (1997, p. 3) a experimentação não é a única forma de observação, mas é uma forma de manipulação da teoria e prática. Por isso, acreditamos que um bom exemplo é a prática utilizando a constante de Planck para determinar a manipulação de um valor ou uma análise. Diante disso, a Física Moderna, em sala de aula, tem um papel de extrema importância pois poderá criar oportunidades para o desenvolvimento de experiências, permitindo aos alunos o enfrentamento de diversas situações e, em consequência disso, a elaboração de estratégias de resolução, sendo essencial investigar o conceito de ciência clássica que opunha, a saber, o observador desencarnado e o objeto descrito de uma posição de sobrevoos. Claro que ultrapassar essa oposição, mostrar que, de agora em diante, os conceitos físicos contêm uma referência não significa, de forma alguma, que ele deva ser caracterizado de um ponto de vista biológico, psicológico ou filosófico.

Se, de um lado, a ciência clássica é determinista e com observação previsível por outro, a ciência moderna busca mostrar como ocorre o desenvolvimento do conhecimento, integrando-o inclusive com o uso de tecnologias, que é algo que está presente no cotidiano dos alunos que são, atualmente, considerados nativos digitais.

A Física, por sua vez, limita-se a atribuir-lhe um tipo de propriedade que constitui a condição necessária a toda relação experimental com a natureza, a distinção entre o passado e o futuro e a exigência de coerência leva-a a procurar se a Física pode igualmente reencontrar esse tipo de propriedade no mundo macroscópico, (PRIGOGINE; STENGERS, 1997).



A importância fundamental para a Física refere-se a mudança da dinâmica reversível das trajetórias newtonianas às flutuações da termodinâmica. O avanço caracteriza-se pelo fato de que a mecânica clássica sempre considerou os movimentos isolados e particulares de um sistema enquanto a irreversibilidade só encontra seu sentido quando considera os sistemas ou realiza uma interação que provoca uma mudança no pensamento e na análise da ciência como um todo e assim, Prigogine (1996 p.157) ratifica, que a “ciência é um diálogo com a natureza. As peripécias desse diálogo foram imprevisíveis. Quem teria imaginado no início do século a existência das partículas instáveis, de um universo em expansão, de fenômenos associados”.

A experimentação e manipulação de uma prática na ciência desenvolve-se na história e na prática e, para Morin (1982), ratifica que a manipulação potencializa a ciência, estando inseparável, do processo científico e técnico, o método experimental é um método de manipulação, que necessita cada vez mais de técnicas, que permitam cada vez mais manipuláveis.

A ciência e o conceito de irreversibilidade na física destacam a relação epistemológica entre o indivíduo e objeto de estudo ou da prática experimental, sendo instável e sem equilíbrio. Nesse processo é essencial escolher a atividade pedagógica adequada e o material didático pertinente para cada situação, avaliando-se as repercussões de suas intervenções e dimensões constitutivas das relações homem-natureza. Assim, compreender e modificar, onde para Prigogine e Stengers (1997) a experimentação não supõe a única observação fiel dos fatos tais como se apresentam, nem a única busca de conexões empíricas entre fenômenos, mas exige uma interação da teoria e da manipulação prática, que implica uma verdadeira estratégia.

## 5. CONCLUSÕES

Com essa abordagem foi possível apresentar uma reflexão sobre o tema de pesquisa considerando a importância da mudança do pensamento e das práticas pedagógicas em relação à percepção da ciência e do conhecimento. Como um dos grandes desafios das escolas tem-se a necessidade de introduzir a Física Moderna como alternativa para fazermos atividades demonstrativas a garantir ao aluno o acesso a uma maneira mais simples de abstrair os conceitos fundamentais, sempre chegando à aprendizagem.

Diante da constatação da prática experimental de Física Moderna é possível verificamos que a divulgação de experimentos sobre Física Moderna possui importância ímpar quando se trata do desenvolvimento da educação. Além disso, foi possível também vivenciar a prática experimental utilizando o arduino para buscar compreender o efeito dessa prática no desenvolvimento da aprendizagem discente.

A interação no pensamento filosófico e as mudanças de práticas na ciência, levam ainda a popularização da Física Moderna, especificamente da Mecânica Quântica, considerando que boa parte dos dispositivos tecnológicos atuais possuem circuitos eletrônicos miniaturizados (chips), tais como computadores, *tablets*, smartphones, brinquedos eletrônicos, sensores de automóveis, micro controladores como o arduino, ressonância magnética etc.

Na atualidade vê-se a grande importância das tecnologias da informação na vida das pessoas. Estamos vivendo em um mundo em que o ser humano respira tecnologia. A cada dia surge uma nova tecnologia melhorada e com novidades que despertam a curiosidade dos consumidores. Por isso,

devido a grande abrangência dessas tecnologias entendemos que elas devem ser utilizadas pelos professores como métodos de auxílio no contexto escolar.

Sendo assim, entendemos que a escola deve se apropriar o máximo possível dessas tecnologias, pois, vivemos na era da informação que exige uma escola moderna que incorpore as tecnologias presentes na sociedade

Por fim, acreditamos que com esse texto pudemos fazer e apresentar uma reflexão sobre a importância da Epistemologia para o desenvolvimento da ciência apontando para o fato de que um dos grandes desafios das escolas das redes públicas é introduzir a Física Moderna, em aulas, pois poderemos dessa maneira permitir ao aluno o desenvolvimento de atividades demonstrativas de maneira mais simples para possibilitar a abstração de conceitos fundamentais, com foco na aprendizagem.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, B.; MÁXIMO, A. Curso de Física, V.3, São Paulo: Scipione, 2008.
- CASTILLS, M. A Revolução da Tecnologia da Informação. In: \_\_\_\_\_. A Sociedade em Rede. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- DUHEM, P. M. M. **A teoria física**: seu objeto e sua estrutura, editora Uerj, Rio de Janeiro, 2014.
- EISBERG, R., RESNICK, R. **Física Quântica**: Átomos, Moléculas, Sólidos, Partículas. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994.
- KELLY, G.; ROCHA, D.; GERMANO, R. Espectroscopia para o ensino médio utilizando a placa Arduino. Revista Brasileira de ensino de ciência e tecnologia, v. 10, n. 2, p. 1-17, mai-ago. 2017.
- MCROBERTS, M. Arduino Básico. [tradução Rafael Zanolli]. – São Paulo: Editora Novatec, 2011.
- MORIN, E. **Os mandamentos da complexidade**. 3. ed. Tradução: Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1982.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 3.ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.
- \_\_\_\_\_. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução de Eliane Lisboa. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.
- \_\_\_\_\_. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2003.
- MORIN, E.; KERN, A. B. **Terra Pátria**. Porto Alegre: Sulina, 2005.
- PRIGOGINE, I. **O fim das certezas**: tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1996.
- RIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A nova aliança**: metamorfose da ciência. Tradução: Miguel Faria e Maria Joaquina Machado Trincheira. Brasília: UnB, 1997.
- SILVA, C. C.; MARTINS, R. D. A. **Teoria das cores de Newton**: um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. Ciência e Educação, v. 9, p. 53-65, 2003.
- VASCONCELLOS, M. J. E. **Pensamento sistêmico**: novo paradigma da ciência. Campinas: Papyrus, 2002.

## BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM E O ENSINO DE CIÊNCIAS: 500 ANOS DE HISTÓRIA E O CONTEXTO ATUAL

Ana Elisa Piedade Sodero MARTINS<sup>1</sup>, Profa. Dra. Aline Andreia NICOLLI<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC

[aepsodero@yahoo.com.br](mailto:aepsodero@yahoo.com.br); [aanicolli@gmail.com](mailto:aanicolli@gmail.com)

### RESUMO:

Ao analisar o histórico do Ensino de Ciências no Brasil, é possível compreender quais elementos influenciaram a elaboração dos currículos de Ciências em nosso país, ao longo dos anos. A realização de pesquisa bibliográfica descritiva analítica foi guiada, prioritariamente, pelos textos de Krasilchik (2000), Silva e Pereira (2011), Ferreira Jr (2010) e Franco e Munford (2018). No que se refere à legislação foram apresentadas as Leis 4024/61, 5692/71 e 9394/96, das Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Ainda, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) e a Base Nacional Comum Curricular, em suas versões preliminares e na homologada em dezembro de 2017. Ao final das análises percebeu-se a elaboração de um currículo, especificamente no Ensino de Ciências, fortemente influenciado política, econômica e socialmente na tentativa de manutenção do *status quo* de uma sociedade estratificada. O Brasil demorou a compreender a importância do desenvolvimento científico-tecnológico em uma sociedade, e necessário ao aprendizado de todos, elaborando currículos distantes de uma Ciência colaborativa, procedimental, produtora de conhecimento, essenciais à formação crítica do aluno.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências; Currículo; Legislação Curricular.

### 1. Introdução

Neste texto apresentamos um breve resgate histórico do Ensino de Ciências no Brasil para, a partir das análises de textos e de documentos legais, buscando compreender quais os principais aspectos que interferem na elaboração dos currículos de Ciências em nosso país, ao longo dos anos, bem como as mudanças, retrocessos e avanços ocorridos ao longo da história do país.

Sendo a história da educação no Brasil vasta, optamos por nos concentrar no Ensino de Ciências destacando a importância econômica e política do mesmo em períodos históricos evidenciando sua conceituação, organização e aplicação ao longo desses mais de 500 anos de existência de nosso país. Os períodos históricos são caracterizados nas principais mudanças políticas ocorridas no Brasil, a saber: (a) 1500 a 1822: corresponde ao período de dependência de Portugal; (b) o segundo período tem início a partir da Independência, e percorre as ações políticas referentes ao Ensino de Ciências até 1988, ano de homologação da Constituição Brasileira e (c) o período de redemocratização do país nos aprofundando na nova legislação, homologada em 2017 e em atual processo de implementação em todo o Brasil.

Ao analisarmos a história do Ensino de Ciências no Brasil, mesmo que brevemente, podemos perceber a forte influência política, econômica e social na

organização curricular com vistas à manutenção de uma sociedade elitista, que, na contramão das mudanças históricas, baseadas no desenvolvimento científico-tecnológico e numa sociedade mais equitativa, conduziu a legislação e as reformas subsequentes de maneira que um pequeno grupo mantivesse o poder.

É neste contexto, inclusive, que surge a BNCC, a qual embora tenha sido construída, supostamente de maneira mais democrática, com convites à participação de toda sociedade por meio de consultas públicas, ainda reflete, mais uma vez, as relações desiguais de poder que imperam na sociedade brasileira, cumprindo a agenda global de uma sociedade científico-tecnológica que ainda precisa superar a exclusão e alienação, e pensar a atuação na educação para a formação crítica.

## 2. Metodologia

Esta investigação é de abordagem qualitativa, com caráter descritivo e analítico. A partir de análise bibliográfica exploratória, buscamos investigar e relacionar as principais mudanças, retrocessos e avanços ocorridos ao longo da história do país, no que se refere ao currículo de Ciências no Brasil.

Primeiramente, foi realizada a leitura do livro *História da Educação Brasileira: da Colônia ao século XX*, de Ferreira Jr., no qual são apresentados momentos significativos da construção da escola no Brasil, indicando os acontecimentos mais importantes dessa trajetória.

Em seguida, foram feitas leituras de textos complementares, a saber, Krasilchik (2000), Silva e Pereira (2011), e Franco e Munford (2018), procurando contextualizar e compreender de que maneira as decisões políticas e econômicas influenciaram a organização curricular em nosso país.

Finalmente, foram estudadas e analisadas as Leis 4024/61, 5692/71 e 9394/96, que apresentam as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Ainda, os dados analisados pautam-se nos textos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) e na Base Nacional Comum Curricular, em suas versões preliminares e na homologada em dezembro de 2017.

## 3. Resultados e Discussões

Historicamente, a educação como um todo e, em específico, o Ensino de Ciências passaram por diversas mudanças, influenciadas por aspectos políticos e sociais, reiterando o espaço escolar enquanto um microcosmo da sociedade. Analisando-o a partir da perspectiva histórica, podemos compreender os caminhos percorridos ao longo do processo educativo formal/institucionalizado em nosso país, buscando apreender, com maior clareza, o momento contemporâneo.

Nos primeiros três séculos da existência do Brasil, enquanto colônia de Portugal, o ensino era parcialmente institucionalizado, já que não havia uma estrutura legal que o amparasse ou organizasse. Neste contexto, coube à Ordem Jesuítica a responsabilidade da educação em terras brasileiras. A escola cumpria funções prioritariamente econômicas, políticas e religiosas, tendo como principal finalidade a catequização dos povos indígenas, visando garantir a submissão destes e barrar a onda das Reformas Protestantes que vinham ocorrendo na Europa. Neste período, eram priorizadas as primeiras letras, música, orações. Os estudos articulavam as áreas de religião, filosofia, educação moral e teologia sendo, portanto, de cunho humanístico [1].

No sistema jesuítico, o ensino e aprendizagem processavam-se por meio da memorização, metodologia utilizada na época devido à base filosófica



fundamentada no ensino greco-romano, que muito influenciou os modos de ensinar e aprender no ocidente. Ademais, a memorização era também necessária neste período, já que a escassez de materiais impressos justificava a necessidade do uso da memória enquanto recurso didático nos processos de ensino e aprendizagem.

Neste contexto, observamos que ao longo dos primeiros trezentos anos de existência do Brasil, o Ensino de Ciências não ocorreu devido a fatores socioculturais, relativos ao domínio da igreja católica no processo educativo em terras brasileiras e econômicos, com base nos quais, não havia interesse, nem condições estruturais para as reformas tecnológicas empreendidas pela burguesia europeia durante a Revolução Industrial. O Brasil era um país escravocrata, com uma elite latifundiária que desejava preservar o *status quo*. Não havia necessidade de desenvolvimento científico-tecnológico: a força do trabalho escravo garantia produção de mercadorias.

As primeiras incursões brasileiras no Ensino de Ciências puderam ser contempladas a partir da chegada da Família Real ao Brasil, em 1808, quando, devido a uma pequena burguesia que se organizava, houve a necessidade da fundação de escolas e instituições cujos currículos abordassem noções de física e de outras ciências naturais [1]. No entanto foi somente em 1824, com a promulgação da Carta Imperial de 1824, primeira “constituição brasileira”, que o sistema de ensino passou a ser modificado em termos estruturais.

Nosso país tornou-se independente de Portugal em 1822, mas manteve a estrutura sociopolítica baseada nos grandes latifúndios e na sociedade escravocrata. Tal configuração exerceu forte influência na organização do sistema educacional que se iniciava sob a tutela do Estado.

Pela primeira vez, o Ensino de Ciências foi contemplado e desenvolvido, mesmo que ainda sem o status das humanidades, no âmbito escolar. Neste período, foi estruturado em três níveis: primário, secundário e superior, sendo o Ensino de Ciências garantido apenas no nível secundário e nas Faculdades de Medicina fundadas durante o Império.

Neste contexto, tal configuração tinha caráter socioeconômico: a discrepância em questão estava relacionada com o contexto histórico do Império. Ou seja, o fato de a sociedade brasileira do século XIX estar baseada nas relações escravistas de produção não exigia uma escolaridade fundamental para todos, menos ainda a demanda por um processo social que estabelecesse uma vinculação orgânica entre a educação e o mundo do trabalho fundado nos alicerces científico e tecnológico gerado pelo industrialismo. Portanto, tratava-se apenas de um curso secundário destinado a formar os governantes da sociedade agrária escravocrata por meio das artes liberais, particularmente nos cursos de Direito [2].

Vale ressaltar outro aspecto interessante neste período, que se refere às oscilações curriculares no tocante às áreas do conhecimento: a formação humanística e literária e a científica dos alunos foram intercaladas, ora acentuando-se uma área, ora outra, em função do ideário positivista contra o ideal humanista de herança jesuítica [1].

Diante do exposto, nos primeiros trezentos anos da história do Brasil, percebemos que a organização socioeconômica do país influenciou de maneira pungente a estrutura do ensino relativa ao currículo. A sociedade escravocrata não sentia necessidade do desenvolvimento científico, tais quais as elites burguesas europeias que buscavam o lucro por meio do aumento da produtividade pautada na tecnologia advinda dos conhecimentos científicos.

Nosso país tinha um contingente de mão de obra escrava que supria uma alta produção. Entretanto, era uma produção não produtiva já que, para garantir um volume maior de mercadorias, era necessária mais força motriz humana e, portanto, a continuidade de uma sociedade elitista, na qual um número ínfimo de pessoas tinham acesso à educação em geral e ainda menor, à científica.

No ano de 1890 foi criado o Ministério da Instrução Pública, Correios e Telégrafos no qual, pela primeira vez no país, a educação pode ser representada e estruturada. A organização de um sistema federativo de governo influenciou a estruturação do ensino descentralizando-o, cabendo a União a elaboração e organização do ensino secundário e superior e aos Estados o ensino primário e as Escolas Normais e técnicas. A finalidade das reformas empreendidas no período republicano era de organizar um sistema mais equiparado, atenuando as distinções curriculares dos distintos Estados da nação e, ainda, buscava ratear o financiamento da educação no país [1].

Neste período, os intelectuais que organizavam o sistema educativo do Brasil, sofreram grande influência do positivismo de Augusto Comte (1798-1857), o qual era baseado na compreensão do mundo a partir da observação do mundo físico e material, opondo-se à metafísica. O destaque para o estudo das Ciências da Natureza foi um avanço deste período no país, pois o ideário positivista afirmava que somente a ciência poderia promover o desenvolvimento da humanidade, sendo a escola o poderoso instrumento civilizador, responsável pela disseminação das ciências para todo o povo brasileiro [1].

Observa-se, portanto, que o Ensino de Ciências, a partir do período republicano, conquistou uma importância maior no

currículo das escolas brasileiras, entretanto, pode-se perceber que as áreas de humanidades – línguas, artes, filosofia, história ainda se configuravam como maioria na estrutura curricular. Foi durante a república que perante os eventos históricos, como o início da industrialização, o Ensino de Ciências foi colocado como um elemento importante para educação.

A Revolução de 1930 foi o marco inicial da ascensão burguesa em nosso país que buscava um avanço industrial em contrapartida à crise econômica mundial, na qual o sistema agrário latifundiário brasileiro, baseado na monocultura sofreu um colapso.

Neste contexto, a educação passou a ser fundamental, já que o novo sistema social necessitava de mão de obra mais qualificada para fomentar o desenvolvimento industrial. Tal feito seria um grande desafio ao novo governo, já que a reiterada exclusão das classes populares à escolaridade ao longo da história do Brasil apresentava dados alarmantes de analfabetismo.

Nessa conjuntura, o Ensino de Ciências passou a ser considerado essencial e a ser contemplado no currículo, já que o desenvolvimento industrial e tecnológico é resultado das ciências. Portanto, nas reformas implementadas e que estruturavam organicamente o sistema de ensino do país, as disciplinas humanísticas e científicas passaram a figurar de forma mais equilibrada. Embora houvesse ainda o predomínio das humanísticas, os estudos científicos foram organizados de maneira sequenciada, constituindo uma logicidade entre o primário e o secundário.

No ano de 1946, a Assembleia Constituinte promulgou uma nova constituição na qual foi estabelecida à União, legislar sobre as diretrizes e bases da educação. Entretanto, somente após treze anos, a primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB) brasileira foi aprovada, em

dezembro de 1961. No período após a 2ª guerra mundial, e a polarização política e econômica do mundo, o ensino de Ciências da Natureza passou por profundas mudanças no âmbito internacional, e influenciou também os currículos brasileiros.

O Ensino das Ciências adquiriu uma grande importância na década de 50, pois a ciência e tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social [3].

No Brasil, assim como em todo o mundo, as disciplinas de Ciências da Natureza passaram a configurar uma maior parte do currículo: em nosso país, foi o processo de industrialização e a consequente necessidade de tecnologia para a elevação da produtividade, que impôs uma formação básica em ciências. Nos Estados Unidos, a reformulação do currículo culminou na “corrida espacial”, a qual representava a hegemonia do país. A reformulação dos currículos contou com a participação de sociedades científicas e pesquisadores de várias universidades e buscaram elaborar um currículo cuja finalidade era a de formar uma elite científica [3].

Em 1971, uma nova LDB entrou em vigor, a Lei nº 5.692, a qual, com base nas mudanças políticas nacionais, advindas do Golpe Militar de 1964, as disciplinas de Ciências Naturais que havia conquistado prestígio e um caráter de formação crítica para o aluno na LDB de 1961, passam a ter um caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo [3]. Essa mudança no sistema educacional fazia parte de um projeto político o qual estava atrelado a um modelo econômico que buscava empreender uma modernização capitalista na qual a educação era concebida com base no tecnicismo.

Nesta perspectiva, o Ensino de Ciências baseava-se em um roteiro fixo, a partir do qual o método científico era seguido à risca e as atividades

laboratoriais serviam para auferir resultados previamente conhecidos.

Em meados da década de 1970, a sociedade civil, sindicatos e organizações estudantis, começaram mobilizações que objetivavam o fim da ditadura militar e a redemocratização do país. Fazia-se necessária uma reformulação do projeto brasileiro para a educação, buscando garantir o acesso a todos os cidadãos e principalmente a formação para a participação social.

Neste contexto, no campo educacional, a partir da década de 1980, as pesquisas no campo educacional se propagaram visando a qualidade de ensino e o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas. Os estudos piagetianos representaram uma possibilidade de mudança metodológica a qual se centrava no ativismo dos alunos.

No final dos anos 1980 e início da década de 90, os problemas ambientais causados por uma sociedade capitalista, baseada na ciência e tecnologia levaram a uma reflexão quanto à superioridade epistemológica do saber científico e considerar as relações entre cultura e educação científica [1].

Neste cenário surge o movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS) que influenciou a elaboração dos currículos de maneira a desenvolver nos alunos uma consciência mais crítica com relação às Ciências da Natureza e os resultados de pesquisas e ações prejudiciais à sociedade e ao ambiente. Neste contexto, a LDB de 1996, e os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997, buscaram organizar um currículo no qual o ensino de Ciências da Natureza contribuísse para a formação de sujeitos que compreendessem a organização científico-tecnológica do mundo contemporâneo, sendo capazes de tomar decisões conscientes e responsáveis.

Os currículos de Ciências da Natureza elaborados nas duas últimas décadas têm buscado organizar o ensino de maneira

que no processo de aprendizagem, o aluno desenvolva habilidades de maneira a compreender a natureza, o significado e a importância das ciências e tecnologia em sua vida enquanto indivíduo e participante de um coletivo social [3]. Neste contexto, surgem os conceitos de Alfabetização e Letramento Científicos, que buscam desenvolver habilidades mais amplas ao longo da formação científica do estudante, na qual a compreensão de termos e conceitos científicos, bem como a natureza das ciências e suas relações com a história e a sociedade são saberes necessários ao sujeito, tornando-o competente para a participação ativa e consciente na sociedade.

Ao analisarmos o currículo elaborado para o Ensino de Ciências na atualidade brasileira, novamente reiteramos que a construção de um currículo é influenciada pelo contexto histórico, social, político e econômico de uma determinada sociedade.

Nesta perspectiva, a elaboração de uma base comum já estava prevista desde a promulgação da Constituição de 1988 e, no mesmo documento, o Ensino de Ciências da Natureza está expresso, de forma generalizada, no Art. 214, que estabelece o Plano Nacional da Educação objetivando a articulação do sistema nacional de educação.

Entretanto, somente 26 anos após a promulgação da Constituição de 1988, o Plano Nacional da Educação foi elaborado, estabelecendo metas, dentre as quais, configuram-se àquelas relacionadas à construção de uma Base Nacional Comum Curricular. As metas estabelecem que a base comum curricular seja construída em regime de colaboração entre todas as esferas governamentais com base nos direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.

Assim, em 2015, a primeira versão da BNCC fora elaborada com a participação

de professores, especialistas, pesquisadores, e em seguida apresentada para análise. Neste mesmo ano, fora aberta uma consulta pública na qual, por meio eletrônico, puderam participar todos os brasileiros que tinham/tiveram interesse. Já no início de 2016, uma segunda versão foi apresentada para que fosse debatida em seminários regionais.

Todavia, apesar da expressiva participação de professores, pesquisadores e especialistas, a inserção das sugestões e ideias foi bastante contestada por inúmeras instituições, as quais questionaram “sobre como as contribuições iriam ser consideradas na produção de novas versões do documento, além de questionar sobre o tempo e a forma de produção de novas propostas” [4].

Ainda em 2016, foi iniciada a redação da terceira versão da BNCC, bem como a análise do documento por pesquisadores. Em dezembro de 2017, a versão final da BNCC foi homologada, ficando à responsabilidade dos estados e municípios a revisão do texto e a inserção de conteúdos regionais e específicos da cultura local até 2020. A homologação da Base Nacional Curricular Comum foi realizada sob muita crítica, por parte dos especialistas, haja visto algumas mudanças significativas referentes a garantia dos direitos humanos, no que se refere a não consideração de discussão de temáticas importantes, nos dias de hoje, como, por exemplo, diversidade e sexualidade. A exclusão da discussão acerca da orientação sexual da BNCC, por exemplo, reflete o recuo dos avanços em direitos humanos que resulta da ação de grupos parlamentares ligados a grupos religiosos conservadores. Coloca-se, em xeque, nesta perspectiva, questões sociais elementares, a saber: (a) o sistema democrático de direito vigente no estado brasileiro; (b) a preconização legal de que vivemos e devemos primar pela



manutenção de um estado [e de um sistema educacional] laico; (c) os princípios educacionais de liberdade, solidariedade humana e de pluralidade de ideias.

Nesta perspectiva, ao analisarmos os períodos históricos delineados nesta pesquisa, percebemos que houve avanços no que se refere aos aspectos metodológicos descritos na BNCC, destacando o ensino por investigação e resolução de problemas em oposição ao ensino memorístico iniciado pelos jesuítas e que ainda persiste enquanto prática pedagógica. Outro avanço significativo baseia-se no destaque dado a área de Ciências, a qual, ao longo da história da educação brasileira permaneceu à sombra da área das humanidades. Existe, porém, retrocessos quando comparamos com os PCN de 1996, que pela inserção, mesmo que de eficiência discutível, dos temas transversais defendiam a abordagem de temáticas que contemplavam problemas sociais, de interesse cotidiano, como Orientação Sexual, Educação Ambiental, dentre outras.

Neste contexto de produção da BNCC, muitas mudanças foram realizadas desde a primeira versão, até a que agora se encontra em fase de implementação nos referenciais estaduais e municipais, bem como figurando como diretriz para a elaboração dos livros didáticos disponibilizados aos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, já em 2019. Sem embargo, há inúmeras críticas ao documento, fundamentadas em pesquisas na área do Ensino de Ciências, conforme apresentamos a seguir.

Ao longo das reescritas, iniciando da primeira e chegando a terceira e na versão final do documento, pode ser constatada uma mudança significativa com relação à maneira como se estruturou o conhecimento.

Na primeira versão havia seis Unidades de Conhecimento, a partir das

quais se desdobravam em conteúdos e habilidades da área de Ciências da Natureza. Na terceira versão, no entanto, as habilidades foram organizadas em apenas três Unidades Temáticas. Tal integração de conteúdos em unidades mais amplas e extensas resultou em mudanças relevantes para o Ensino de Ciências, visto que, primeiramente, observa-se que as questões sociais tornaram-se menos evidentes e, depois, que os conhecimentos empíricos baseados no cotidiano dos alunos, não são tratados como relevante aos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências.

Neste contexto, “Alterações desse nível colocam em risco uma inserção mais efetiva do amplo debate sobre construir uma alfabetização científica capaz de desenvolver o senso crítico dos estudantes e sua capacidade de refletir para a tomada de decisão” [4].

Outro aspecto importante destacado por alguns pesquisadores, se refere ao enfoque conceitual que permeia a BNCC. Ao lermos o texto introdutório da área de Ciências da Natureza no documento, percebemos que há uma compatibilidade teórica com as pesquisas contemporâneas da área.

Entretanto, há críticas quanto ao desenvolvimento do Letramento Científico de fato na prática pedagógica, pautada a partir das diretrizes definidas pelo documento, pois a ênfase dada à construção de conhecimentos científicos, essenciais para a aprendizagem em Ciências da Natureza, se configura de forma central na BNCC, em detrimento aos demais eixos das aprendizagens necessárias ao desenvolvimento do conhecimento científico [4].

Portanto, a Base Nacional Comum Curricular, já instituída enquanto a nova diretriz curricular do país, ainda é pauta de discussões devido as inúmeras controvérsias que apresenta quanto à estrutura e organização básica dos

conteúdos necessários à formação dos cidadãos brasileiros. Assim, fica evidente a necessidade de questionarmos se de fato, a formação do cidadão crítico preconizada na BNCC será efetivada.

#### 4. Conclusões

Ao analisarmos a história do Ensino de Ciências no Brasil, mesmo que brevemente, podemos perceber a forte influência política, econômica e social na organização curricular, com intuito de promover a manutenção de uma sociedade elitista, que, na contramão das mudanças históricas, baseadas no desenvolvimento científico-tecnológico e numa sociedade mais equitativa, conduziu a legislação e as reformas subsequentes de maneira que um pequeno grupo mantivesse o poder. É, neste contexto, inclusive que surge a BNCC, documento que, embora, pauta-se no desenvolvimento de um Ensino de Ciências por investigação, com abordagens CTS e CTSA, com vistas ao letramento científico possui uma apresentação, de certa forma, simplista e, da mesma forma, de forma simplista se apresentam os três eixos de conteúdos ou unidades temáticas. Assim, pode-se dizer que a BNCC torna-se, mais um documento, pensando e publicado com a perspectiva de manter, a situação posta, gerando mais exclusão e alienação, do que inclusão e formação crítica.

Sendo assim, torna-se imprescindível uma reflexão mais profunda sobre o momento sociopolítico atual, pois a revela das correntes teóricas que preconizam o Letramento Científico, por exemplo, enquanto objetivo do Ensino de Ciências, almejando a formação de sujeitos críticos, conscientes da influência política e econômica nas pesquisas científicas, vê-se ameaçada, por projetos de lei que cerceiam a liberdade de pensamento dos docentes e, conseqüentemente, o

desenvolvimento de práticas pedagógicas mais engajadas, contestadoras e críticas.

Defendemos, então, que o Ensino de Ciências, suas práticas, seus resultados e influências, tornem possível aos alunos a compreensão de que, enquanto criação humana o Ensino de Ciências encontra-se munido de aparato histórico e cultural e sofre a influência de aspectos políticos, sociais, econômicos, históricos. Ou seja, esperamos que no Ensino de Ciências, as práticas pedagógicas priorizem a formação crítica, por meio da discussão de conteúdos de forma articulada com a realidade.

Dito de outra forma, a formação crítica, a qual defendemos, é aquela que envolve a produção de conhecimento no qual o domínio de conceitos científicos está atrelado à compreensão dos processos de produção científica, bem como sua relação com a sociedade, tecnologia e o ambiente, desenvolvendo no sujeito a capacidade de exercer uma prática social de maneira consciente, participativa, atuante, transformadora. Formação que, no momento, se faz mais distante da realidade escolar se considerarmos os rumos dados à Educação quando da publicação das últimas diretrizes curriculares.

#### 5. Referências

- [1] R. C. S. Silva, E.C. Pereira. **Currículo de ciências: uma abordagem histórico-cultural**. Anais do VIII ENPEC. (2011)
- [2] A. Ferreira Jr, A. **História da Educação Brasileira da Colônia ao século XX**. Eduscar, (2010)
- [3] M. Krasilchik. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *Perspectiva*, 14 (2000) 85-93
- [4] L. G. Franco, D. Munford. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular:



Um olhar da área de Ciências da  
Natureza. Horizontes, 36 (2018) 158-170

## TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO E OS PROCESSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: O QUE NOS DIZEM OS ESTUDANTES DO CURSO DE MATEMÁTICA E DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DA UFAC

Adriana Maria de Souza SILVA<sup>1</sup>, Profa. Dra. Aline Andréia NICOLLI<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC

dric\_ca\_@hotmail.com; aanicolli@gmail.com

### RESUMO:

O processo de construção de sentidos sobre Tecnologias da Informação e da comunicação a partir do discurso dos estudantes dos Cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas e Matemática, da Universidade Federal do Acre, é o foco dessa pesquisa. O estudo fundamenta-se nos pressupostos teóricos metodológicos da Análise de Discurso de Pêcheux (1988) e Orlandi (2003, 2007, 2008, 2009 e 2011) e utiliza como suporte Minayo (1994), Camargo; Justo (2013) e Geremias (2016) e Feenberg (2012). Os dados foram obtidos por meio de questionário aplicado aos alunos dos sétimos períodos dos cursos citados, matriculados no primeiro semestre de letivo de 2018. As análises nos possibilitaram identificar os sentidos predominantes sobre TICs, que se materializaram, nos discursos dos alunos, que são apresentados em nuvens de palavras construídas com auxílio do Iramuteq. Foi possível perceber que as Tecnologias são compreendidas pelos sujeitos como ferramentas e dispositivos tecnológicos digitais, que são sinônimo de evolução e que são responsáveis por trazer benefícios e facilitar a vida das pessoas. Tais sentidos nos permitem considerar que os Cursos de Licenciaturas analisados, apesar de trazerem uma percepção um pouco mais abrangente, sobre tecnologias e contemplar no currículo abordagens mais específicas sobre o tema, como é o caso

do curso de licenciatura em Matemática, mesmo assim, ainda desenvolvem uma abordagem limitada, acerca da temática pois não trabalha a tecnologia em seus currículos, como recursos capazes de serem trabalhados de forma contextualizada e interdisciplinar. Deste modo, consideramos que seja necessário trabalhar de forma interdisciplinar, contextualizando-a com questões que emergem da realidade do aluno, pois isso permitirá ampliar as possibilidades de atribuição de sentidos mais amplos para TICs e contribuirá para a formação de sujeitos mais conscientes da importância desses recursos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise de Discurso; Sentidos; Tecnologia.

### 1. Introdução

Apresentaremos o recorte de uma pesquisa desenvolvida para identificar quais sentidos podem ser construídos para a expressão “Tecnologias da Informação e da Comunicação”, a partir do discurso de estudantes dos Cursos de Matemática e Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Acre, Ufac, e as implicações destes sentidos para a formação de professores.

O interesse em investigar a temática surgiu de minhas inquietações e reflexões sobre o papel da Universidade, especialmente da Ufac, frente ao desafio de atuar na formação de professores, incluindo a abordagem das TICs. Para



tanto, nos propusemos a responder a seguinte questão: Quais sentidos podem ser construídos para a expressão “Tecnologia da Informação e da Comunicação” quando da análise do discurso de estudantes dos Curso de Licenciatura em Matemática e Ciências Biológicas, da Ufac, Campus Rio Branco, e quais as implicações destes para a formação de professores?

Trata-se de uma pesquisa prioritariamente qualitativa, que busca analisar aspectos subjetivos, que permitem identificar os sentidos presentes nas falas dos estudantes e fundamenta-se nos pressupostos teóricos metodológicos da Análise de Discurso de Pêcheux (1988) e Orlandi (2003, 2007, 2008, 2009 e 2011) e utilizamos como suporte Minayo (1994), Camargo; Justo (2013) e Geremias (2016) e Feenberg (2012).

Busca-se promover, por meio da Análise de Discurso (AD), uma reflexão sobre a compreensão dos discentes, acerca das TICs. Para atingir tal objetivo, a pesquisa reuniu seus dados empíricos por meio da aplicação de questionários aos estudantes do sétimo período dos cursos de Matemática e Ciências Biológicas da Ufac e sistematizados com auxílio do *software* IRAMUTEQ e analisados à luz da AD.

Os sentidos construídos nos permitiram considerar que, existe no curso de matemática uma percepção mais ampla, em relações aos conteúdos sobre tecnologias e as formas como esses conteúdos são trabalhados dentro do currículo. Além disso, o curso de Matemática traz abordagens diferenciadas sobre tecnologias, que se traduzem e justificam os sentidos expressos pelos discentes que consideram que os conteúdos trabalhados no curso foram suficientes para que eles se sintam preparados para lidar com a tecnologias em suas práticas.

Em contrapartida, para os sujeitos do curso de Ciências Biológicas, tecnologias

se relacionam apenas com a ideia de desenvolvimento tecnológico, de propagação e circulação de informação e ideia de tecnologia como sendo ferramentas e/ ou dispositivos tecnológicos como computadores e suas derivações. Por este motivo, percebe-se que os conteúdos trabalhados sobre TICs dentro do currículo do curso de ciências Biológicas não são suficientes para contemplar as potencialidades das tecnologias como recursos possíveis de serem incorporados no ensino.

## 2. Metodologia

Iniciamos a apresentação da trajetória de pesquisa indicando ao leitor que se trata de um estudo de abordagem, prioritariamente, qualitativa, pois entendemos que

As pesquisas qualitativas respondem a questões muito particulares. Ela trabalha com o universo de significados, motivos crenças e aspirações, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos às paralizações de variáveis (MINAYO, 1994, p. 21).

Entendemos também que interpretar o objeto exige recuperar rigorosamente os contextos em que os fenômenos têm sentido e, portanto, o sentido que os investigados dão à realidade e à sua vida são relevantes na abordagem qualitativa.

Na pesquisa qualitativa, o pesquisador ocupa posição privilegiada pois possui total autonomia para analisar o corpus empírico e, da mesma forma, fazer as análises, que tornam possível compreender, com maior clareza, a questão de estudo.

Fundamentados nesta percepção, ressaltamos que a pesquisa reuniu seus dados empíricos por meio da análise dos discursos dos estudantes dos Curso de licenciatura em Matemática e Ciências

Biológicas, da Universidade Federal do Acre, por meio da análise das respostas de questionários aplicados aos estudantes dos sétimos períodos desses cursos, objetivando identificar nos seus discursos os sentidos atribuídos às TICs. A escolha do questionário está baseada nos pressupostos de Orlandi (2008, p. 10) que defende, ser no momento da formulação, no momento no qual o sujeito diz o que diz, que se faz possível analisar como o texto funciona e significa para o leitor.

Foi por meio da análise das respostas atribuídas, pelos estudantes, ao questionário, que buscamos responder o problema proposto para a pesquisa, bem como os seus desdobramentos, quais sejam: Quais sentidos podem ser construídos para a expressão “Tecnologia da Informação e da Comunicação” quando da análise dos discursos dos estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática e Ciências Biológicas da Universidade Federal do Acre ( Ufac) e quais as implicações destes para a formação de professores? (a) Quais sentidos emergem para a expressão “Tecnologias da Informação e da Comunicação” quando analisamos os discursos dos estudantes cursos de licenciaturas Matemática e Ciências Biológicas da Ufac? (b) Quais as possibilidades e os limites, da utilização das TICs, na forma explicitada nos discursos dos estudantes, para o desenvolvimento de processos de formação de professores mais significativos? e (c) Quais as implicações da utilização das TICs, na forma explicitada nos discursos dos estudantes, para a formação de professores?

Para responder nossas questões de estudo optamos, como já dito anteriormente, por aplicar questionários aos discentes do sétimo período dos cursos selecionados. A escolha pelo sétimo período se deveu ao fato de acreditarmos que esses sujeitos, por

serem concludentes, podem fornecer elementos de análise mais completos/complexos.

Para elaboração das questões, utilizamos como modelo, o questionário utilizado por Geremias (2016) em sua tese de doutorado. Além disso, levamos em consideração a literatura acerca de temas relacionados à Formação de Professores e uso das TICs. Esclarecemos que as questões, que compuseram o questionário, foram construídas, considerando a especificidade dos sujeitos pesquisados e o objetivo da pesquisa.

A análise dos dados, por sua vez, esteve apoiada nas discussões teóricas de Michel Pêcheux (1988) e, Orlandi (2003 e 2011) que firmam discussões sobre Análise do Discurso, bem como, de autores que debatem sobre o tema Formação de Professores e uso de TICs em contexto educacional.

Na Análise de Discurso “procura-se compreender a língua fazendo sentido, enquanto trabalho simbólico, parte do trabalho social geral, constitutivo do homem e da sua história” (ORLANDI, 2003, p.15). É preciso lembrar que “os estudos discursivos visam pensar o sentido dimensionado no tempo e no espaço das práticas do homem, descentrando a noção de sujeito e relativizando a autonomia do objeto da linguística” (ORLANDI, 2003, p.17). Nesse processo, o analista não se preocupa em responder o “quê”, mas o “como”, por isso, para Orlandi (2003) nessa abordagem não se trabalha o texto apenas como ilustração ou

Como documento de algo que já está sabido em outro lugar e que o texto exemplifica, mas produz um conhecimento a partir do próprio texto, porque o vê como tendo uma materialidade simbólica própria e significativa, como tendo uma espessura semântica: ela o concebe em sua discursividade (ORLANDI, 2003, p. 19).

Orlandi (2009) acrescenta que, considera o discurso, não como transmissão de informação, mas como efeito de sentidos entre interlocutores, enquanto parte do funcionamento social geral, onde os interlocutores, a situação, o contexto histórico social, e as condições de produção constituem o sentido da sequência verbal produzida. Segundo ela, quando se diz algo, alguém o diz de algum lugar da sociedade para outro alguém, também, de algum lugar da sociedade e isso faz parte da significação. Assim sendo, a autora defende que o contexto e, as condições de produção são constitutivas do sentido, e a variação é inerente ao próprio conceito de sentido. Nessa lógica, a autora acrescenta que,

Se pensarmos o contexto como constitutivo, qualquer variação relativa às condições de produção é relevante para a significação. Daí podemos citar como mecanismos de efeito de sentidos desde o lugar social do locutor, ou o registro (enquanto estilo que aponta uma identidade social que tem função significativa) até relações menos diretas como é a da formação discursiva com a formação ideológica (ORLANDI, 2009, p. 161).

Tomando como base os posicionamentos defendidos por Orlandi, e os argumentos até aqui apresentados, consideramos nessa pesquisa que,

A tecnologia tem um caráter polissêmico, na medida em que se pode fazer remissões a ela, de acordo com as filiações teóricas e as leituras anteriores dos sujeitos que a interpretam. (GEREMIAS, 2016, p. 60 – 61).

Consideramos também que as leituras anteriores dos sujeitos são importantes porque entendemos que,

Essa polissemia se manifesta na forma de diferentes imaginários sobre

tecnologia, produzidos historicamente em diversas áreas do conhecimento humano [...]” (GEREMIAS, 2016, p. 60 - 61).

Desta maneira, interpretamos que se tomarmos como unidade significativa os discursos dos discentes (sujeitos dessa pesquisa) será possível percebermos sentidos não explícitos nesses conteúdos, para o termo TICs. Nessa direção, com base nos estudos de Orlandi (2009), justificamos que consideramos também, para esta pesquisa, não existir um único sentido para os textos desses discursos, pois não há como considerarmos para um texto, um sentido único e literal, uma vez que, pode haver em um único texto, múltiplos sentidos, pois, em certas condições de produções, um sentido pode tornar-se dominante e adquirir estatuto de literalidade.

Nessa perspectiva de análise, concordamos com a interpretação de Orlandi, (2005, p.15) que defende que “o discurso é a palavra em movimento, prática de linguagem: com o estudo do discurso observa-se o homem falando”. Deste modo, recorreremos à análise de Pêcheux (1988, p.160) que defende que “as palavras, expressões, proposições, etc., adquirem sentido, segundo as posições sustentadas por aqueles que as empregam”. No entanto, consideramos baseados em Orlandi, (2007, p. 21) que “é da relação, regulada historicamente, entre as muitas formações discursivas (com muitos sentidos possíveis que se limitam reciprocamente) que se constituem os diferentes efeitos de sentidos entre locutores”.

### **3. Dados coletados e análises possíveis**

As questões, que compuseram o questionário, fazem referência às concepções dos estudantes sobre Tecnologia da Informação e da Comunicação, bem como, a concepção

deles sobre uso de tecnologias e formação de professores. Para além da Análise de Discurso, contamos com o auxílio do software IRAMUTEQ, que se configura como instrumento para organização dos dados textuais, produzido por um grupo de sujeitos, de maneira estatística. Para Gabriel Navarro Bedante (2018) o IRAMUTEQ é um software que possibilita análise qualitativa e diferentes formas de análises estatísticas sobre *corpus textuais* e sobre tabelas indivíduos/palavras, a partir da identificação do contexto, vocabulário, separação e especificidade de palavras, dando um viés quantitativo para dados qualitativos. Para além disso, também, permite identificar o assunto tratado no texto proposto, possibilitando a identificação lexical e o vocabulário característico do autor e/ou texto proposto e permite visualizar a quantidade de vezes que uma palavra foi citada, permitindo a “clusterização” de palavras. Acrescentamos que, para esta pesquisa, optamos pela organização do corpus empírico em Nuvem de Palavras, que agrupa as palavras e as organiza graficamente em função de sua frequência, na medida em que possibilita rápida identificação das palavras chave de um corpus (CAMARGO; JUSTO, 2013, p. 6).

Optamos por realizar a sistematização dos dados, por meio de Nuvem de Palavras, de forma a mostrar um conjunto de palavras agrupadas, organizadas e estruturadas em forma de nuvem, onde as palavras são apresentadas com tamanhos diferentes, ou seja, as palavras maiores são aquelas que detêm maior importância no corpus textual, a partir do indicador de frequência ou outro escore estatístico escolhido. Trata-se de uma análise lexical mais simples, porém, bastante interessante, na medida em que permite a rápida identificação das palavras chaves de um corpus, por meio da rápida visualização de seu conteúdo,

pois as palavras mais importantes estão mais perto do centro e graficamente são escritas com fonte maiores. Esta análise nos ajudará a compreender os sentidos construídos para a temática em questão e, da mesma forma, acreditamos que ela nos auxiliará na elaboração de possíveis respostas/considerações para as questões que nortearam o desenvolvimento desse estudo. Optamos por apresentar nossas análises por Curso porque para cada curso foram elaboradas (3) três nuvens de palavras, sendo que elas correspondem às respostas de cada uma das (3) três questões que compuseram o questionário, a saber:

1. Em sua formação, até o momento, houve\ou há discussões sobre tecnologia no currículo? E de que forma esses temas foram\ ou são abordados? E quais sentidos sobre tecnologia predominaram nessas abordagens?
2. Quais as implicações\ consequências da Utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para sua formação? E,
3. Você considera, que durante sua formação, seus professores utilizaram diferentes Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) em sala de aula? Se sim, quais ferramentas? E de que forma essas tecnologias foram utilizadas?

A seguir apresentaremos o corpus de análise, e as análises possíveis de cada Curso investigado, levando em consideração o que considera Orlandi (2003) que defende que quando uma palavra significa é porque ela tem textualidade, ou seja, quando a sua interpretação deriva de um discurso que a sustenta, que a provê de realidade significativa.

Esclarecemos ainda, ao leitor, que o conjunto de Nuvens de palavras de um determinado curso será identificado como, figura 1, 2 e 3, que correspondem, respectivamente aos Cursos de Matemática e Ciências Biológicas. Cada Figura, por sua vez, terá um conjunto de 3



(três) nuvens de palavras referentes a cada uma das questões que compunham o questionário e que foram respondidas pelos sujeitos de pesquisa. Assim teremos dois conjuntos de Figuras identificadas com números de 1 a 3 e, depois por letras de A C.

Por fim, faz-se necessário indicar, que em todas as perguntas, dentre as palavras em destaque, foram desconsideradas as palavras Tecnologia, Informação e Comunicação. Tal fato se justifica porque segundo Orlandi (2003)

Todo sujeito tem capacidade de experimentar, ou melhor, de colocar-se no lugar em que seu interlocutor “ouve” suas palavras. Ele antecipa-se assim a seu interlocutor quanto ao sentido que suas palavras produzem. Esse mecanismo regula a argumentação, de tal forma que o sujeito dirá de um modo, ou de outro, segundo o efeito que pensa produzir em seu ouvinte. (ORLANDI, 2003, p. 39).

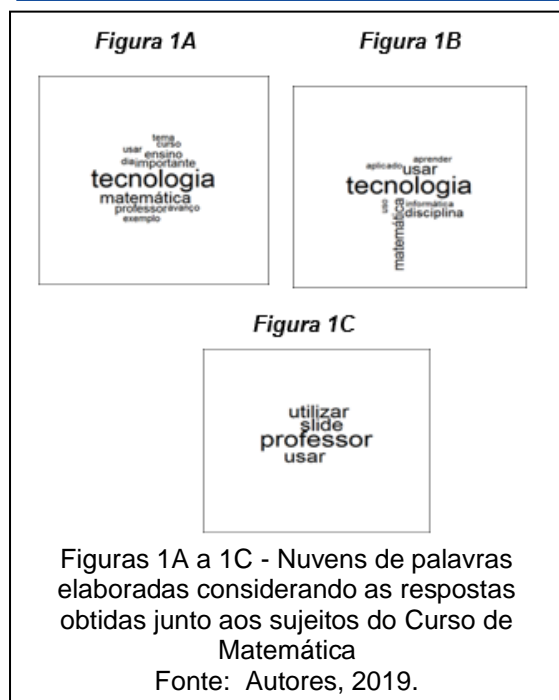
Assim sendo, pensando as reações de forças, de sentidos e a antecipação sob modo de funcionamento das formações imaginárias, podemos ter muitas e diferentes possibilidades regidas pela maneira como a formação social está na história. Segundo Orlandi (2003) pelo mecanismo da antecipação é possível que o sujeito ajuste seu dizer de acordo com objetivos políticos de quem fala, trabalhando esse jogo de imagens. Ou seja, para Orlandi (2003, p. 42) pode-se dizer que “o sentido não existe em si, mas é determinado pelas posições ideológicas colocadas em jogo no processo sócio histórico em que as palavras são produzidas”. Ela defende que, “as palavras mudam de sentido, segundo as posições daqueles que as empregam. Elas “tiram” seu sentido dessas posições, isto é, em relação às formações ideológicas nas quais essas posições e inscrevem”.

É pelo mecanismo de antecipação, que podemos trabalhar com perspectiva de significação de onde fala o interlocutor e é assim, também, que dizemos que sujeito e sentidos se constituem simultaneamente. Deste modo consideramos que essas palavras trazem inúmeros sentidos, que podem indicar a concepção e os sentidos predominantes na interpretação dos sujeitos e que serão analisados no âmbito dos cursos, em momento oportuno.

### **3.1 O corpus de análise do Curso de Licenciatura em Matemática**

Utilizaremos esse espaço para apresentar os dados coletados e sistematizados com auxílio do Iramuteq, bem como, as principais análises realizadas a partir das seguintes questões: (1). Em sua formação, até o momento, houve\ou há discussões sobre tecnologia no currículo? E de que forma esses temas foram\ ou são abordados? E quais sentidos sobre tecnologia predominaram nessas abordagens? (2). Quais as implicações\ consequências da Utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para sua formação? e (3). Você considera, que durante sua formação, seus professores utilizaram diferentes Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) em sala de aula? Se sim, quais ferramentas? e de que forma essas tecnologias foram utilizadas?

A apresentação das nuvens de palavras encontradas está representada nas figuras 1A a 1C.



As palavras que mais se evidenciaram, quando da análise das respostas atribuídas à questão 01 (Figura 1A), foram: **ensino, importante, matemática, professor e avanço**. Logo, percebe-se que os sujeitos consideram que foram inseridos temas relacionados às tecnologias durante sua formação. No entanto, eles consideram que os conteúdos que precisam ser contemplados, no curso de Licenciatura em Matemática, são os conteúdos relacionados ao ensino de matemática utilizando tecnologias. Ou seja, esperam do processo formativo alternativas para melhor significar as práticas pedagógicas que desenvolverão em contexto escolar. Essa afirmação pode ser ratificada por meio das respostas dos sujeitos (N1) e (N4) a seguir: *“Sim. Somente no 4º período, onde trabalhamos com a Geogebra e fizemos um curso de tecnologia”*. Ou ainda, *“A discussão que houve foi na disciplina de Informática Aplicada, onde aprendemos a usar aplicativos, que ajudam os alunos a perceber como se dá construção de gráficos”*.

Na Figura 1B, temos como destaque nas respostas atribuídas para questão 02

as palavras: **usar, matemática, disciplina, informática**. Por meio dessas palavras podemos inferir, que os sujeitos consideram que a disciplina de Informática Aplicada, existente no curso de matemática, é suficiente para prepará-los para lidar com essas ferramentas em sua atuação obtendo resultados positivos na educação. O exposto pode ser exemplificado com as falas de (N2), e (N7) a seguir: *“Muito boas, pois aprendemos a não somente usar o quadro e o livro como meios de transmissão de conhecimento, mas também usar as (TICs)”*. Ou ainda, *“Primeiramente, fazemos o curso de matemática. Somente a disciplina de Informática Aplicada está bom”*.

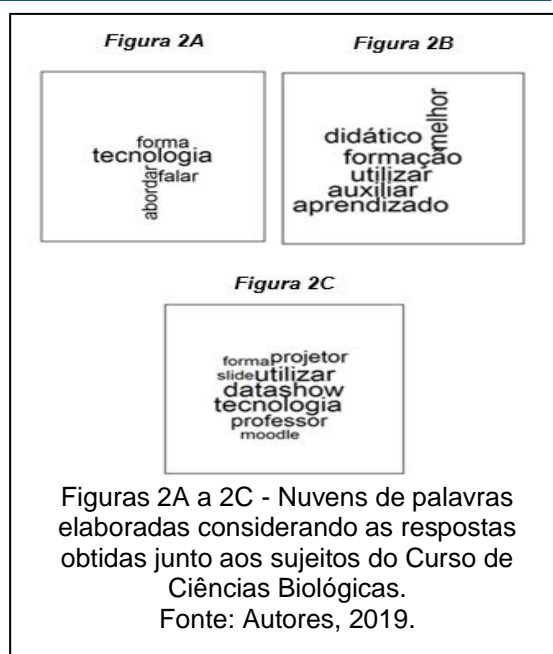
Na Figura 1C, as palavras que mais se evidenciaram, quando da análise das respostas atribuídas à questão 03 (Figura 1C) são: **utilizar, slide, professor, usar**. O que nos sugere que a tecnologia, mais utilizada pelo professor em sala de aula foi slide, que foi utilizado por meio do Datashow. Percebe-se também, que os sujeitos consideram que os professores utilizaram tecnologias em suas aulas, no entanto, justificam que só utilizaram as ferramentas elencadas nas falas de (N2) e (N8) a seguir: *“Sim. Jogos maquinais, jogos virtuais, programas específicos da matemática e a demonstração de figuras 3D ou 4D para melhor compreensão do conceito*. Ou ainda, *“Sim. Teve a disciplina de Informática Aplicada e nas aulas normais, o uso do celular, do notebook, do computador, Datashow. Uma forma lúdica de ganhar tempo, tanto escrevendo e levando a ganhar tempo para a explicação dos conteúdos”*.

Diante do exposto, percebe-se, no curso de matemática, a existência de uma percepção mais ampla, em relações aos conteúdos sobre tecnologias e as formas como esses conteúdos são trabalhados dentro do currículo. Por meio dessa percepção, foi possível identificar, que

não existe, no curso de Licenciatura em matemática, a interpretação de tecnologias, apenas como artefatos de informática. Pelo contrário, existe uma preocupação em incluir nas discussões, temas relacionados a ciências tecnologia e sociedade. Essa percepção nos ajuda compreender a interpretação mais ampla dos sujeitos sobre tecnologias, mesmo, este sendo um curso que, supostamente, não teria muitas discussões teóricas sobre temas que não estivessem diretamente ligados ao ensino de matemática. O corpus de análise do curso de Licenciatura em Matemática nos permite indicar que o curso traz abordagens diferenciadas sobre tecnologias, que se traduzem e justificam os sentidos expressos pelos discentes que consideram que os conteúdos trabalhados no curso foram suficientes para que eles se sintam preparados para lidar com a tecnologias em salas de aulas. Deste modo compreende-se, que o discurso se constitui em seus sentidos, porque aquilo que o sujeito diz, se inscreve em uma formação discursiva e não em outra, para ter um sentido e não outro. (ORLANDI 2003, p.43).

### 3.2. O corpus de análise do Curso de Licenciatura em Ciência Biológicas

Passaremos à apresentação das nuvens de palavras das respostas atribuídas às questões pelos sujeitos do curso de Ciências Biológicas, nas figuras 2A a 2C.



Na Figura 2A, temos as respostas encontradas quando da análise atribuída para a questão 01, onde se faz possível perceber que se destacam termos como: **forma, abordar e falar**, que nos permitem inferir, que os sujeitos consideram que tenha havido essas abordagens durante o percurso formativo. No entanto, em algumas falas, podemos perceber que eles consideram que essas abordagens não foram suficientes. Deste modo, para termos uma melhor compreensão sobre os sentidos que prevaleceram nesses discursos, e nas abordagens efetivadas em salas de aulas, foi necessário recorreremos às falas dos estudantes, uma vez que, não fica claro por meio das palavras destacadas, o sentido que prevalece. Corroboram com a análise, as respostas de (N4), (N6) a seguir: “*Não me recordo de ter tido, algum momento específico, sobre essa temática, de qualquer forma que seja*”. Ou ainda, “*Pouco ouvimos falar sobre as tecnologias. Mas acredito que por causa de nossas áreas, ouvimos mais falar das tecnologias das ciências*”.

Nesse sentido, inferimos por meio das falas dos sujeitos que houve abordagens superficiais sobre o tema, o que justifica a percepção limitada de tecnologia e o

sentido que prevalece está relacionado à ideia de desenvolvimento tecnológico, de propagação e circulação de informação e também de tecnologia como ferramenta (dispositivos tecnológicos e digitais) que funciona como um meio para facilitar a vida das pessoas.

Percebe-se que essa ideia está dissociada das questões que envolvem ciência e tecnologia, estando relacionadas apenas à ideia de tecnologia como progresso e evolução da sociedade, responsáveis por benefícios. Essa visão pode significar ausência de uma abordagem mais crítica sobre tecnologias, que possibilite problematizações sobre as diferentes questões que lhe são inerentes, tais como: sua relação com a economia, política, meio ambiente, ciência e sociedade. Bem como os valores e contextos em que essas tecnologias são produzidas e utilizadas, e sua relação com a cultura, com a educação etc. No entanto, há que se considerar, o que coloca Orlandi (2003) que defende que as condições de produção e o contexto sócio histórico ideológico do sujeito analisado, precisam ser considerados no momento da análise.

Na Figura 2B, percebemos que nas respostas atribuídas para a questão 02, houve maior destaque para as palavras: **didático, formação, melhor, utilizar, auxiliar, e aprendizado**, por meio das quais podemos inferir que os sujeitos compreendem que as tecnologias trazem consequências positivas e contribuem significativamente para a aprendizagem. Exemplificam o exposto, as respostas de (N1) e (N6), que apresentamos a seguir: *“A utilização das tecnologias para minha formação é muito boa. Ela permite usar a tecnologia a favor de minha formação no meu curso”*. Ou ainda, *“Acredito que a utilização das TICs abre um campo de estudo, auxiliando no crescimento como profissionais”*.

Os sentidos atribuídos nos permitem inferir que os sujeitos compreendem que a abordagem da temática pode trazer resultados positivos para a sociedade e para a educação. O que nos remete às considerações de Feenberg (2012) que defende a necessidade de mudanças nos valores da tecnologia e uma maior inclusão das pessoas nos processos de decisão e produção tecnológica.

Na figura 2C, onde obtivemos as respostas da questão 03, observamos a incidência das palavras: **projeter, utilizar, Datashow, professor, Moodle e forma**. O que nos leva a considerarmos que os sujeitos interpretam que não foram utilizadas tecnologias em salas de aula. No entanto, observamos que dentre estes sujeitos, existem alguns que citaram que os professores utilizaram Datashow e notebook, o que pode significar que eles não consideram essas ferramentas como tecnologias significativas para serem trabalhadas em salas de aula. Este fato nos permite inferirmos que a tecnologia, conforme apontada por Miranda (2002) devido a fatores históricos, sociais, culturais, econômicos e políticos, sofre e propicia transformações profundas, alterando padrões de comportamento, e contribuindo para alterar a relação do ser humano com o mundo que o cerca.

Em contrapartida, 64,7% dos sujeitos responderam que os professores utilizaram tecnologias digitais em salas de aula e, nesse caso, as tecnologias citadas por estes alunos foram: Datashow, projetor multimídia, internet, laboratórios, smartphones, notebooks, *Facebook*, plataforma *Moodle*, *whatsApp*, *slides*, microscópios, vídeos, pasta na *internet* e meio tecnológico digital.

Por meio do exposto podemos considerar, baseados em Orlandi (2003) que aquilo que o sujeito sabe ou diz que sabe não é suficiente para compreendermos ou atribuímos quais efeitos de sentidos estão personificados em suas falas.



Finalizada a análise percebe-se por meio das respostas dos discentes, que para os sujeitos do Curso de Ciências Biológicas, tecnologias se relacionam apenas com a ideia de desenvolvimento tecnológico, de propagação e circulação de informação e ideia de tecnologia como sendo ferramentas e/ ou dispositivos tecnológicos como computadores e suas derivações e, da mesma forma, são considerados meios que permitem o compartilhamento de informações de diversas áreas por meio de tvs, vídeos, redes sociais, rádios, dentre outros.

#### 4. Conclusões

Foi possível perceber, por meio das falas dos sujeitos do curso de Licenciatura em Matemática a existência de uma percepção mais ampla, em relações aos conteúdos sobre tecnologias e as formas como esses conteúdos são trabalhados dentro do currículo.

Além disso, foi possível identificar, que os sujeitos não interpretam tecnologias, apenas como artefatos de informática, mas interpretam como temas relacionados a ciência, tecnologia e sociedade.

Deste modo, consideramos que o curso de matemática contempla, de forma mais abrangente, as possibilidades de usos desses recursos, tendo como sentido dominante o de ferramenta tecnológica digital, que além de serem instrumentos técnicos, podem desenvolver um papel importante na melhoria da aprendizagem dos alunos, em aulas com o uso de aplicativos, programas, ferramentas disponíveis online na internet, dentre outras, que possam auxiliar de forma positiva na aprendizagem.

Além disso, o curso traz abordagens diferenciadas sobre tecnologias, que se traduzem e justificam os sentidos expressos pelos discentes que consideram que os conteúdos

trabalhados no curso foram suficientes para que eles se sintam preparados para lidar com a tecnologias em salas de aulas. Isso pode ser explicado, talvez, porque o curso trabalha como um número maior de disciplinas que tratam sobre TICs, segundo o discurso dos alunos, e essas disciplinas trazem diferentes abordagens, envolvendo conhecimentos sobre tecnologia, e ciência e cotidiano escolar.

Em contrapartida, para os sujeitos do Curso de Ciências Biológicas, tecnologias se relacionam apenas com a ideia de desenvolvimento tecnológico, de propagação e circulação de informação e ideia de tecnologia como sendo ferramentas e/ ou dispositivos tecnológicos como computadores e suas derivações e, da mesma forma, são considerados meios que permitem o compartilhamento de informações de diversas áreas por meio de tvs, vídeos, redes sociais, rádios, dentre outros.

Foi possível identificar, ainda, que os conteúdos trabalhados sobre TICs dentro do currículo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas não são suficientes para contemplar as potencialidades das tecnologias como recursos possíveis de serem incorporados no ensino como recursos pedagógicos, fazendo parte do cotidiano do professor. Este fato pode ser justificado, talvez pelo fato de haver, no currículo, de acordo com as falas dos estudantes, apenas uma disciplina que trata sobre TICs.

Deste modo, pode-se dizer que o curso de Ciências Biológicas, de forma geral, não trabalha de forma significativa os conteúdos envolvendo TICs. O que pode ser justificado pela ausência de conteúdos específicos sobre a temática em questão, e também, pela ausência de abordagens que possibilitem ao futuro professor compreender o que aponta Miranda (2002) ao afirmar que não basta somente equipar as escolas com recursos tecnológicos, pelo contrário, é necessário fazer com que o uso dessas tecnologias

represente um desafio para os alunos e professores, para que eles se sintam engajados na mudança e na apropriação desses recursos, possibilitando um ensino e aprendizagem mais eficazes.

Deste modo, nota-se, segundo os discursos dos sujeitos, que existe uma série de ausências, que de acordo com Orlandi (2003) resulta em descontinuidade, dispersão, incompletude, falta, equívoco, contradição, que segundo ela, são constitutivas tanto do sujeito como do sentido. Segundo a autora, “trata-se de considerar a unidade (imaginária) na dispersão dos textos e do sujeito; de outro, a unidade do discurso e a identidade do autor” (ORLANDI, 2003, p. 74).

Assim, consideramos que essas ausências e incompletudes significam, pois, segundo Orlandi (2011), é em torno do silêncio, que a palavra aparece como movimento. Ou seja, o silêncio é trazido à discussão para permitir a reflexão sobre a linguagem e a possibilidade de atribuição de sentidos, porque quanto mais falta, maiores são as possibilidades de atribuição de sentidos.

Ante o exposto, consideramos que as tecnologias precisam estar contempladas no currículo dos Curso de Licenciatura em Matemática e Ciências Biológicas, como recursos e temas capazes de serem trabalhados de forma contextualizada e interdisciplinar com as demais disciplinas. Além disso, acreditamos que as TICs precisam ser compreendidas pelos futuros professores, para que, em suas práticas, eles transmitam essa importância contribuindo para a formação de sujeitos mais comprometidos com o uso consciente desses recursos.

Feitas essas observações, acrescentamos que, identificamos os sentidos a partir das falas dos sujeitos, e identificamos como predominantes os sentidos de tecnologias consideradas como: ferramentas, aparelhos, máquinas,

técnicas computadorizadas, dispositivos usados para enviar e receber informação, principalmente tabletes, vídeo, Datashow, internet, rádios, tvs, Programas de computadores, Mídias, aplicativos, App de Celulares, tabletes, dentre outros. Na interpretação dos sujeitos esses recursos trazem benefícios para a sociedade, contribuindo com o acesso às informações de forma fácil, e rápida. Também foram consideradas como metodologias que ajudam na aprendizagem dos alunos e recursos que auxiliam no desenvolvimento da sociedade e possibilitam o avanço da ciência.

Para os sujeitos, os sentidos de tecnologia na educação, são de recursos que geram mais oportunidades de aprendizado. No entanto, seu uso ainda é considerado um desafio, ao passo que a utilização em excesso pode ser prejudicial, necessitando haver controle para que o professor não se torne dependente destes recursos, como única forma capaz de surtir efeito na aprendizagem, mas que melhorem suas práticas.

Por meio da pesquisa, foi possível perceber que os sentidos que prevalecem sobre tecnologias ainda são o de ferramentas ou técnicas voltadas para o uso tecnicista e mecanicista do uso e manuseios de ferramentas, sem contextualizações com a realidade social existente. Os resultados revelaram que quando consideramos as diferentes respostas atribuídas pelos discentes, nas diferentes questões que compuseram o instrumento de pesquisa, percebemos, em sua maioria, o discurso de que os conteúdos abordados durante o percurso formativo não foram suficientes. Fora possível, da mesma forma, inferir, por meio dos discursos desses sujeitos, que em sua maioria, os recursos utilizados pelos professores, foram, o Datashow, o computador, e os aplicativos de celulares o que, na interpretação dos sujeitos

analisados, foi insuficiente para prepará-los para o dia a dia em sala de aula.

Este trabalho chama a atenção do leitor, no sentido de que sejam realizadas reflexões sobre os sentidos que são produzidos sobre Tics nas licenciaturas da Ufac, como forma de possibilitar melhoria na formação de professores, voltados, também para o uso das TICs em contexto escolar. Chama atenção ainda, para as lacunas existentes, e que essas lacunas indicam a possibilidade de, tirarmos proveito de tais lacunas para qualificar os processos formativos contemplando de forma significativa a temática e promovendo debates e práticas pedagógicas contextualizadas.

Interpretamos que a inclusão desses recursos na educação pode possibilitar resultados absolutamente positivos, se usados de forma consciente e contextualizada com as demais questões que envolvem ciência, tecnologia, sociedade, economia, meio ambiente, etc.

Do mesmo modo, por acreditarmos que algumas questões ainda precisam ser investigadas, propomos para futuras investigações, aprofundamento da investigação trazendo para discussão a percepção dos docentes que atuam nos referidos cursos, em contexto Universitário e, da mesma forma, de egressos dos cursos que já são docentes e estão inseridos em salas de aula na Educação Básica.

Por fim, esperamos que esse trabalho contribua para novas reflexões sobre a necessidade de repensar a inserção de conteúdos mais abrangentes sobre TICs nos currículos cursos de formação de professores, bem como a dimensão do uso das TICs nesses processos de formação.

## 5. Referências

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M.  
IRAMUTEQ: **Um software gratuito para**

**análise de dados textuais.** Temas em Psicologia, v. 21, 2013.

GEREMIAS, B. M. **A produção de sentidos sobre a tecnologia na formação de professores:** entre textos, discursos e problematizações. Florianópolis 2016.

FEENBERG, A. **Transformar la tecnología. Una nueva visita a la teoría crítica.** Bernal: Editorial: Universidad Nacional de Quilmes, 2012. 312 pp. (Colección Ciencia, Tecnología y Sociedad).

BEDANTE, Gabriel Navarro; VELOSO, Andres Rodriguez. **Análise qualitativa por meio do software Iramuteq.** São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2018.

MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia:** uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna. 2002 pp. 161 (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR)

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social:** teoria método e criatividade. 17 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

ORLANDI, Eni P. **Análise de discurso:** princípios e procedimentos. 5 ed. Campinas: Pontes, 2003.

ORLANDI, Eni P. **As formas do silêncio no movimento dos sentidos.** 6. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2007.

ORLANDI, Eni P. **Discurso e texto:** Formação e Circulação dos Sentidos. 3ª edição. Campinas, São Paulo: Pontes Editores, 2008.



ORLANDI, Eni P. **Análise de discurso:** princípios e procedimentos. 8. ed. Campinas, SP: Editora Pontes, 2009.

ORLANDI, Eni P. **A linguagem e seu funcionamento.** Campinas: Pontes, 2011.

PÊCHEUX, Michel. **Semântica e discurso:** uma crítica à afirmação do óbvio. Campinas: Editora da UNICAMP, 1988.



## A DIVERSIDADE SEXUAL E DE GÊNERO, PROPONDO UMA EPISTEMOLOGIA QUEER

Anaceilde de Almeida FARIAS<sup>1</sup>, Marcos Oliveira de ARAÚJO<sup>2</sup>,  
Prof. Dr. Pierre André Garcia PIRES<sup>3</sup>, Profa. Dra. Aline Andreia NICOLLE<sup>4</sup>,  
Prof. Dr. Pedro Raimundo Mathias de MIRANDA<sup>5</sup>,  
Profa. Dra. Francisca Estela Lima de FREITAS<sup>6</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 6</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC

<sup>5</sup> Colégio de Aplicação - CAp/UFAC

anaceilde@gmail.com; pr\_mathias@yahoo.com.br; estelalimafreitas@hotmail.com

### RESUMO:

Os discursos sobre gênero e sexualidade ganharam bastante espaço nos últimos anos devido as publicações de Foucault, Butler e Derrida. Os estudos contemporâneos acerca da diversidade sexual e de gêneros culminaram na Teoria Queer (TQ), termo derivado do inglês que significa estranho, excêntrico, foi utilizado durante muito tempo com conotação pejorativa para fazer menção as pessoas com sexualidades e identidades de gênero “discordantes” do heteronormativo cisgenero, com a publicação da Teoria Queer o termo foi ressignificado sendo portanto empregado como símbolo de luta e (re)existência. Problemas de pesquisa voltados a debater cientificamente: Gêneros e Sexualidades? Para que(m) o debate? Seria possível estabelecer diálogos com a educação/aprendizagem para implementação de práticas pedagógicas para essa(s) diversidade(s)? Buscando respostas junto as epistemologias e nos aportes teóricos o suporte norteador que pode levar a um debate. Para tal empregou-se, portanto, a pesquisa qualitativa de revisão bibliográfica, buscou-se dialogo da Teoria Queer e com os epistemólogos Edgar Morin e Gaston Bachelard. Estabelecemos três (3) categorias de análise, fazendo um “sobrevoo” na Educação Sexual (ES) brasileira, um pequeno paralelo entre a situação atual das comunidades LGBTQ nacionais com a TQ, e um diálogo com a epistemologia

das ciências, para propor uma possível epistemologia dos “estranhos”. Percebeu-se que a teoria se configura epistemologicamente como a complexidade das discussões de gênero, necessita-se atribuir outros olhares para a educação sexual, permitindo que estes corpos “estranhos” falem sobre si próprios. As discussões não estão prontas e acabadas, convida-se a discutir mais, a criticar, a continuar ou mesmo desconstruí-las, pôr em prática a epistemologia dos “estranhos” garantindo a todos, sem distinção de gênero e sexualidade, a liberdade do ser.

**PALAVRAS-CHAVE:** Epistemologia; Teoria Queer; Educação Sexual e de Gêneros.

### 1. Introdução

Debater sobre gênero e sexualidades parece ter “caído na moda” nos últimos tempos. Para alguns, esse debate deveria ser silenciado. Para outros, deveria ser mais acentuado, pois, alguns questionamentos estão presentes na mente de muitas pessoas. Como debater Gêneros e Sexualidade? Para que(m) o debate? Seria possível envolver os professores nos diálogos com a educação/aprendizagem, para implementação de práticas pedagógicas, e assim, trabalhar essa(s) diversidade(s)? Temos como objetivo encontrar respostas (ou mais dúvidas), buscando nas

epistemologias de Edgar Morin e Gaston Bachelard e nos seus aportes teóricos o suporte necessário para as discussões norteadoras que podem (ou não) levar a um debate.

Fizemos um recorte histórico social dos problemas de pesquisa, contextualizados com as pautas feministas e *Queer*, conversando com os epistemólogos Edgar Morin e Gaston Bachelard.

Começando pelo termo *queer*, “importado” do inglês com o significado de pode ser estranho, talvez ridículo, excêntrico (LOURO, 2004). Esta terminologia surgiu nos Estados Unidos da América (EUA) no fim dos anos 80, com o movimento de luta das minorias sexuais e de gênero, daqueles considerados “estranhos” pela sociedade, sobretudo *gays*, lésbicas, bissexuais e transgêneros, as lutas sociais da comunidade LGBTQ (Lésbicas, *Gays*, Transgêneros e *Queer*) que culminaram na década de 90 na elaboração de uma Teoria *Queer* (TQ), cuja finalidade foi ressignificar o termo considerado pejorativo para aquelas pessoas em algo positivo, transformador e, principalmente, em um símbolo de luta e (re)sistência (LOURO, 2004).

Tendo por base as teorias de Foucault, Butler e Derrida, a Teoria *Queer* foi um marco na luta por equidade de um(s) grupo(s) que sofria(m), e ainda sofre(m) com tanta discriminação (MIRANDA; GARCIA, 2012). No presente artigo optou-se por usar “novos” autores, novas falas, outros olhares, não desfazendo-se das contribuições clássicas, mas permitindo-se ver/ter pessoas “estranhas” dialogando num cenário tão eurocêntrico.

O movimento LGBTQ foi influenciado pelas pautas feministas, que buscavam e buscam nos dias atuais, uma melhor equidade entre os gêneros. Para LOURO (2009), as pautas começam a destoar quando surgiu a mulher e o homem transgênero, a ideia do gênero como construção social passou a ser defendida,

portanto socialmente, torna-se Homem e/ou Mulher, o conceito de Identidade de Gênero aparece para mostrar que é possível ter outros olhares para as pessoas e suas interações sociais (BUTLER, 2003). Logo a Teoria do *Queer* é a teoria das *bixas*, *gays*, *sapatões*, *monas*, *minos* e *travas babadeiras*.

Neste diálogo proposto com Gaston Bachelard (2009) e Edgar Morin (1996), enfocaremos a complexidade de Morin nas transidentidades (identidades de gêneros) atribuindo outros olhares para os gêneros, sem restringir a um determinismo biológico, vislumbrando uma possível prática de ensino voltada para o novo espírito científico defendido por Bachelard.

## 2. Aspectos Metodológicos

Por meio da pesquisa qualitativa utilizando a revisão bibliográfica, buscamos estabelecer conexões entre a teoria *Queer* com os epistemólogos Gaston Bachelard (2009) e Edgar Morin (1996). Tomando como base Gil (2008), estabelecemos três (3) categorias de análise, fazendo um “sobrevoo” na Educação Sexual (ES) brasileira, um pequeno paralelo entre a situação atual das comunidades LGBTQ nacionais com a TQ e um diálogo com a epistemologia das ciências, para propor uma possível epistemologia dos “estranhos”.

## 3. Resultados e Discussão

Percebeu-se que a teoria se configura epistemologicamente como a complexidade das discussões de gênero, necessita-se atribuir outros olhares para a educação sexual, permitindo que estes corpos “estranhos” falem sobre si próprios.

### 3.1 A educação sexual brasileira: Algumas considerações

A diversidade de gêneros e sexualidade pode ser considerado um tema novo no meio da educação brasileira (CESAR, 2009). As primeiras discussões começaram a tomar forma nos programas de educação sexual (ES) inseridos nos currículos da Educação Básica em meados do século passado, não com o objetivo de uma formação plena do indivíduo. Seu caráter era estritamente higienista e as pautas objetivavam a higiene do jovem e os conhecimentos básicos sobre o corpo humano (CÉSAR, 2009).

Com o passar dos anos a educação sexual desaparece da escola devido às fortes repressões da ditadura militar. As entidades religiosas e as comunidades conservadoras viam este tema com demasiado desagrado (BUENO; RIBEIRO, 2018).

Chauí (1984) aponta para os escritos de Santo Agostinho, onde o religioso afirma que há uma intrínseca relação entre a curiosidade humana e o “querer saber mais”, inerentes a mulher, com o sexo (como prática sexual propriamente dita) e foi essa curiosidade que fez com que Eva comesse o fruto proibido e colocasse toda a humanidade no pecado mortal, o sexo passa a ser visto como blasfemo, tendo como únicos objetivos a satisfação do homem (como gênero masculino) e a procriação.

Devido à forte epidemia de HIV/AIDS que assolou o mundo por volta de início da década de 1980, a educação sexual voltada a prevenção das infecções sexualmente transmissíveis (IST) começa a ganhar força (CÉSAR, 2009). O crescente número de gravidez na adolescência fez eclodir nos governantes

a necessidade de criar mecanismos de controle, a ES então reaparece nas áreas da saúde (ainda não na educação), não com o objetivo de formação cidadã, mas, como forma de prevenção e castidade, pois para os médicos da época a informação seria forte aliada na prevenção das IST e gravidez na adolescência (BUENO; RIBEIRO 2018).

Com a redemocratização, no final da década de 1990, a educação sexual voltou a ser implementada nos currículos escolares através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) sobre a forma de Tema Transversal (BRASIL, 2000)

Por tratarem de questões sociais, os Temas Transversais têm natureza diferente das áreas convencionais. Sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para abordá-los. Ao contrário, a problemática dos Temas Transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento (Brasil, 2000, p. 29)

Neste momento surge a possibilidade de se ter outros olhares para a ES, pautados na transdisciplinaridade<sup>6</sup>. As lutas por justiça social das comunidades LGBTQ e feministas desencadeiam no Brasil um intenso e fértil campo de debates sobre a diversidade de Gêneros e Sexualidades. Porém há um impasse ainda persistente, principalmente das camadas mais conservadoras e religiosas da sociedade ancorado num discurso deturpado das Ciências da Natureza, sobretudo da Biologia e da Genética. Todavia abordar-se-á estes impasses mais à frente.

<sup>6</sup> Ainda é difícil se conceituar transdisciplinaridade, existe uma enorme complexidade que permeia as pautas transdisciplinares, porém suas contribuições são muito importantes já que favorecem um diálogo promotor de

uma abertura cuja visão é a conjunção das disciplinas, consolidando-se como campo fértil na articulação entre os diferentes níveis de organização do conhecimento, transcendendo-os e ampliando-os (SOUSA, 2017).

### 3.2 A Teoria Queer: A teoria das “gays”, “sapatões”, “minas”, “minos” e “trava babadeiras”

Durante muito tempo teve-se a ideia de que as mulheres eram pessoas de segunda classe, que não deveriam ter acesso aos mesmos direitos e gozar da mesma plenitude social e política que os homens (ARAÚJO, 2018). Permitiu-se que elas passassem por uma cultura de degradação e desumanização que não se permitiria a nenhuma pessoa, as destituíram de seu caráter de “gente”, as colocaram numa posição de inferioridade nunca vista antes em nenhuma cultura (MORENO, 1999).

A base da sociedade ocidental cristã foi constituída de forma androcêntrica, eurocêntrica e heterocêntrica, ou seja, com o homem branco, europeu heterossexual, respectivamente, como peça central da sociedade. As sociedades foram construídas para um grupo de pessoas, tomadas como possuidoras de um caráter de correto e perfeito, que representavam “a moral e os bons costumes”, e toda e qualquer movimentação que questionasse esse conjunto de valores foi considerado “estranho” (ARAÚJO, 2018).

Se a situação da mulher cisgênero foi e é alarmante do ponto de vista social e humano, a das pessoas LGBTQ é tão pior quanto, considerando a cultura histórica de violência para com os homossexuais e transgêneros, enraizada no Brasil (KOEHLER, 2013). As práticas homoafetivas são vistas pela sociedade como algo antinatural, como blasfemo e pecaminoso, dando uma espécie de “aval” para que gays, lésbicas, travestis e transgênero sofram as mais diversas formas de violência, inclusive a morte (KOEHLER, 2013). Morte esta que chega

a ser comemorada por alguns grupos sociais.

A situação das travestis<sup>7</sup> é alarmante, por serem massivamente excluídas de todos os ambientes sociais possíveis: da família, da escola, do trabalho, de qualquer forma humanamente aceitável de vida, quando não são mortas brutalmente em ataques transfóbicos (SANTOS; MARTINELLI, 2019). Para sobreviverem muitas buscam na prostituição uma forma de sustento e acabam por viver em situação de rua.

Ainda mais invisibilizados estão os homens trans. Pouco se discute ou fala sobre suas socializações e vivências, a violência sofrida por estes homens perpassa a transfobia, sua violência maior é o “não existir”.

A *Teoria do Queer* é pautada nessa gente e surge como aponta Miranda e Garcia (2012),

com a relação entre os Estudos Culturais e o Pós-estruturalismo francês, no intuito de questionar, problematizar, transformar, radicalizar e ativar uma minoria excluída da sociedade centralizadora e heteronormativa. Portanto, representa as minorias sexuais em sua diversidade e multiplicidade, levando em consideração todos os tipos e concepções de sexualidade as quais fazem uma crítica dos discursos hegemônicos na cultura ocidental. Sua origem remonta às mudanças profundas de meados do século XX, quando problemáticas surgidas fora da academia e, muitas vezes, em confronto com a dinâmica institucional que passará a reger as disciplinas, foram reconhecidas pelos Estudos Culturais britânicos com sua refutação das distinções hierárquicas que distinguem cultura erudita e popular e ênfase na experiência dos grupos sociais historicamente subalternizados e explorados (p. 1-2).

<sup>7</sup> Identidade de gênero feminina exclusiva dos países latino americanos. (SANTOS e MARTINELLI, 2019).



LOURO (2004, p. 30) traz o seguinte significado para a TQ, uma definição para a luta!

*Queer* é tudo isso: é estranho, raro, esquisito. É também, o sujeito da sexualidade desviante - homossexuais, bissexuais, transexuais, travestis, drags. É o excêntrico que não deseja ser integrado e muito menos tolerado. É um jeito de pensar e de ser que não aspira ao centro e nem o quer como referências; um jeito de pensar que desafia as normas regulatórias da sociedade, que assume o desconforto da ambiguidade, do entre lugares, do indecível. *Queer* é um corpo estranho que incomoda perturba, provoca.

A TQ nos atenta a reconfigurar essas vidas, essas identidades, acima de tudo a ressignificar o mundo, o “estranho” não é estranho por ser errado, é estranho por questionar, por desequilibrar, por quebrar paradigmas, por romper obstáculos, sem se importar com a tolerância, com a aceitação do grupo social mais “correto”, o *Queer* está aí para incomodar mesmo, pra (trans)formar e performar (da forma mais viável possível). A próxima categoria de análise mostra com mais afinco este aporte desestruturador da TQ.

### **3.3 Epistemologia *Queer*: somos estranhos mesmo e viemos pra desequilibrar, “tá achando que Travesti é bagunça?”**

Ao tomar a Teoria *Queer* como ponto de partida, percebe-se que as pessoas “estranhas” não estão em busca de “aceitação”, de “tolerância” ou mesmo de mudar suas atitudes e comportamentos para encaixar-se na sociedade heteronormativa (que tem o modelo heterossexual como correto). Seu anseio é de uma des(re)construção, não é como se as pessoas já tivessem passado por todos os processos de formação social e tudo está pronto e acabado, há novas

identidades, sendo essas transgressoras (FREITAS; ARAÚJO; MARÍN, 2019).

No entanto, se um conceito científico tem por objetivo legitimar uma opinião, este está em discordância com o espírito científico como aponta BACHELARD (1996, p. 17),

A ciência tanto por sua necessidade de coroamento como por princípio, opõe-se absolutamente à opinião. Se em determinada questão, ela legitimar a opinião, é por motivos diversos daqueles que dão origem à opinião; de modo que a opinião está de direito, sempre errada. A opinião *pensa* mal; não *pensa*: *traduz* necessidades em conhecimentos. Ao designar os objetos pela utilidade, ela se impede de conhecê-los (grifos do autor).

O referido autor salienta ainda que o primeiro obstáculo epistemológico a ser superado é o obstáculo da opinião. Os obstáculos epistemológicos se incrustam nos conhecimentos não questionados (BACHELARD, 1996), e é aí que entra a TQ, por ser esta questionadora. Questiona os moldes heteronormativos da sociedade, com o intuito de romper o obstáculo do heterossexual cisgênero como modelo definitivo de humanidade. É o primeiro obstáculo epistemológico da Teoria *Queer*, como meio de tentar desconstruir a ideia de que preconceito é “opinião”. Preconceito é ódio, é desgraça! Para a comunidade LGBTQ, pode ser até mesmo a morte!

Faz-se necessário atentar-se a complexidade das construções de gênero e sexualidades, essas são diversas, das mais diversas possíveis, perpassam a história da humanidade. Morin (1996) discute acerca da complexidade do acaso e da desordem existentes no mundo, não se consegue uma definição eterna e imutável, mas se imputa nestes possíveis caminhos de relações em termos epistemológicos algo que não é complexo por ser “difícil”, mas sim por se abrir a

outros olhares, outras interpretações e outras discussões.

Morin (1996, p. 178) afirma que,

o acaso e a desordem brotaram no universo das ciências físicas em primeiro lugar, com a irrupção do calor, que é a agitação-colisão-dispersão dos átomos ou moléculas, e depois com a irrupção das indeterminações microfísicas, e, enfim na explosão originária.

Em seguida o autor traz a transgressão como aporte, propondo a eliminação da abstração universalista, a visão única e eterna sobre os fatos e fenômenos, visão esta que elimina a singularidade, a localidade e a temporalidade (MORIN, 1996). Se nos permitirmos olhar para o gênero de outras formas, que não única e exclusivamente pela biologia determinista, podemos dar outras definições para este conceito. Logo as transidentidades não seriam o antinatural, a aberração, a anomalia. Seriam mais uma forma de expressão, mais um tipo de pessoa, mais um ser no mundo, mais um mundo no ser, as travestis, por exemplo, carregam em si uma “arte do ser” (FREITAS; ARAÚJO; MARÍN, 2019).

Olhar para a complexidade da diversidade, dentro da TQ faz parte do processo de formação do espírito científico de Bachelard. Permitir-se reconstruir/desconstruir conhecimentos e conceitos se faz necessário a todo que deseja investir nas ciências como caminho de vida a trilhar, e isto, os “estranhos” fazem a todo instante, desconstruir os termos *queer*, viado, sapatão, travesti, gilete, é a epistemologia de Morin “nua e crua” nas vivências desses sujeitos. Termos carregados de historicidade e história, de luta, de sangue e de morte, ressignificados com orgulho e com positividade, a comunidade LGBTQ e feminista são para a sociedade androcêntrica/heterocêntrica a

complexidade, e isto é deveras desconfortável para algumas pessoas.

Aquele que deseja buscar uma discussão científica sobre esta temática deveria atentar à sua complexidade. A Teoria *Queer* é a teoria dos “estranhos”, mas acima de tudo é *para* os “estranhos”. É para estes que a TQ fala, e ao mesmo tempo, é a voz dos silenciados, ela é a transgressão do obstáculo epistemológico.

Um/a professor/a que aborda questões de gêneros e sexualidades em sua sala de aula, poderia se ater a isto, a transgredir, a transpor o obstáculo pedagógico BACHELARD (1996) do determinismo. Não é aceitar, não é tolerar, não é respeitar, é mais complexo! É trazer a comunidade LGBTQ para a aula, admitir a complexidade de seus corpos estranhos, de suas vivências, de suas identidades. Não basta dizer “respeite as diferenças” é preciso ensinar para eles e com eles como ser protagonistas de sua própria “estranheza”, é transgredir a uma “arte do ser” (FREITAS; ARAÚJO; MARIN, 2019).

#### **4. Algumas considerações (jamais finais)**

A história sistêmica de exclusão e silenciamento das mulheres e das pessoas LGBTQ culminaram em diversas lutas por justiça social. As teorias feministas e *Queer* surgiram com o anseio de integrar o desequilíbrio ao mundo, a (re)significar e transgredir barreiras, inclusive epistemológicas e pedagógicas. A história da Educação Sexual no Brasil sempre foi de aversão a essas pautas, apenas recentemente foram incluídas algumas dessas discussões nos currículos escolares.

Os corpos estranhos que falam e vivem da teoria *Queer* são a complexidade do heterocentrismo e do heteronormativo. As pautas da comunidade LGBTQ não são aplicáveis na perspectiva de alinhá-las ao normativo e centralizador, mas sim na

perspectiva da liberdade do ser, liberdade do viver, serem estranhos por ser, sem a necessidade (e não há menor possibilidade) de se enquadrarem num determinismo biológico, mas, para atribuir outros olhares para a discussão, com a finalidade de desconstrução de preconceitos, de obstáculos epistemológicos e pedagógicos, construindo um novo espírito científico.

Permitir que esses corpos estranhos falem é o início dessa epistemologia *Queer*. Deixar que toda a comunidade LGBTQ digam como são, como são suas vivências, como são suas práticas (inclusive afetivas e sexuais), centrar a educação para a diversidade. Ouvir a “bixa”, a “sapatão” e a travesti falarem de si, como vivem suas estranhezas, pode contribuir para descentralizar os discursos sobre a temática é a aplicação científica da epistemologia *Queer*.

Salienta-se que as discussões não estão prontas e acabadas, convida-se a discutir mais, a criticar, a continuar ou mesmo desconstruí-las, pôr em prática a epistemologia dos “estranhos” garantindo a todos, sem distinção de gênero e sexualidade, a liberdade do ser, de viver e conviver.

### 5. Referências

- ARAÚJO, Marcos Oliveira. **Relações de gênero e o ensino de ciências**. 2018. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza (CCBN), Universidade Federal do Acre, 2018.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento**. Ed. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: pluralidade cultural e orientação sexual**. Secretaria de Educação Fundamental. 2. ed. Rio de Janeiro: 2000.
- BUENO, Rita Cássia Pereira; RIBEIRO, Paulo Rennes Marçal. **História da educação sexual no Brasil: Apontamentos para reflexão**. Revista Brasileira de sexualidade humana, São Paulo, n. 29, p. 49-56, jan. 2018.
- BUTLER, Judith. **Bodies that Matter: on the discursive limits of sex**. New York: Routledge, 2003.
- CESAR, Maria Rita de Assis. **Gênero, sexualidade e educação: notas para uma “Epistemologia”**. Educar, Curitiba, n. 35, p. 37-51, 2009.
- CHAUÍ, Marilena. **Repressão sexual essa nossa (des)conhecida**. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 1984.
- FREITAS, Antônio Mauricio Fontinele; ARAÚJO, Marcos Oliveira; MARÍN, Yonier Alexander Orozco. **Crenças de professores de biologia em formação sobre “identidade de gênero”**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3. Anais Enpec. Natal: 2019.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Ed. 6. São Paulo: Atlas, 2008.
- KOEHLER, Sonia Maria ferreira. **Homofobia, cultura e violência: A desinformação social**. Interacções, São Paulo, n. 26, p.129-151, 2013.
- LOURO, Guacira Lopes. **Um corpo estranho. Ensaio sobre sexualidade e teoria queer**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- MIRANDA, Olinson Coutinho; GARCIA, Paulo César. **A Teoria Queer como representação da cultura de uma minoria**. In: ENCONTRO BAIANO DE ESTUDOS EM CULTURA, 3. Anais eletrônicos EBECULT. Salvador: 2012. Disponível em: <<http://www3.ufrb.edu.br/ebecult/wp-content/uploads/2012/04/A-teoria-queer-como-representa%C3%A7ao-da-cultura-de-uma-minoria.pdf>>. Acessado em: 26 junho 2019.

- MORENO, Montserrat. **Como se ensina a ser Menina:** O sexismo na escola. Ed. 1. São Paulo: Moderna, 1999.
- MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** Ed. revista e modificada pelo autor. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- SANTOS, Thais Felipe Silva dos; MARTINELLI, Maria Lucia. **A sociabilidade das pessoas travestis e transexuais na perícia social.** Serv. Soc. Soc., São Paulo, n. 134, p. 142-160, jan./abr. 2019.
- SOUZA, Juliane Gomes; PINHO, Maria José. **Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade como fundamentos na ação pedagógica: aproximações teórico-conceituais.** Signos, Lajeado, ano 38, n. 2, p. 93-110, 2017.

## 6. Agradecimentos

Agradecimentos especiais a todas as professoras e professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM da UFAC, às orientadoras, orientadores e coorientadores pela parceria em todos os momentos, e o reconhecimento não apenas pelo aspecto cognitivo desenvolvido e alcançado, mas, pelas manifestações e afetividade durante o percurso formativo acadêmico. Por fim, aos colegas de curso pela cumplicidade e companheirismo no compartilhamento das angústias e alegrias vivenciadas durante o nosso convívio.



## A UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO FERRAMENTAS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ATAS DO ENPEC DE 2019

*Anaceilde de Almeida FARIAS<sup>1</sup>, Luciano dos Santos FARIAS<sup>2</sup>,  
Profa. Dra. Adriana Ramos dos SANTOS<sup>3</sup>, Prof. Dr. Pierre André Garcia PIRES<sup>4</sup>,  
Prof. Dr. Pedro Raimundo Mathias de MIRANDA<sup>5</sup>*  
*1, 2, 3, 4 Universidade Federal do Acre - UFAC*  
*5 Colégio de Aplicação – Cap/UFAC*  
*anaceilde@gmail.com; pr\_mathias@yahoo.com.br*

### **RESUMO:**

As tecnologias têm ganhado espaço significativo em nosso cotidiano, principalmente no dos alunos. Diante deste crescimento tecnológico, os professores encontram alternativas de aprendizagem para trabalhar com seus alunos. Com o objetivo de analisar o conteúdo das Atas dos trabalhos apresentados no XII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências - ENPEC no ano de 2019. Verificando quais pesquisas abordaram temáticas vinculadas aos jogos didáticos e as atividades lúdicas como ferramenta de aprendizagem no ensino de conteúdos de Ciências na Educação Básica. Para a seleção dos trabalhos deste estudo, realizou-se levantamento nas Ata do XII ENPEC (2019) disponíveis na página da ABRAPEC. Como critério de busca foram utilizados os termos jogos, jogos didáticos e atividades lúdicas. A metodologia foi a qualitativa utilizando Análise de Conteúdo sendo analisados 13 trabalhos, sendo que apenas sete (7) estavam relacionados às atividades com alunos e/ou professores da Educação Básica. Os resultados indicam que a pesquisa voltada aos jogos didáticos e as atividades lúdicas mantem-se constante, observando o interesse dos professores na utilização deste material/recurso, pois, são considerados eficazes no processo de aprendizagem dos professores e principalmente dos

alunos, transformando a sala de aula um ambiente agradável de aprendizagem, tornando os alunos confiante diante dos seus problemas no dia a dia escolar. Comprovando que o professor pode utilizar livremente este método na busca de aulas dinâmicas e inovadoras. Tendo nos jogos recursos didáticos de fácil condução e importantes para o processo de ensino aprendizagem, pois, quando conduzidos corretamente, despertam um maior interesse dos alunos acerca do tema abordado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação; Ensino; Jogos Lúdicos; Jogos Didáticos.

### **1. Introdução**

A influência das tecnologias no contexto socioeconômico afeta diretamente crianças e jovens que crescem em ambientes mediados pelas tecnologias, num cenário de socialização bem diferentes dos vividos pelos seus professores (SANCHO, 2008). Dessa forma, as tecnologias digitais desenvolvem, nesses sujeitos, capacidades para o manejo de informações de diferentes naturezas e diversos fins.

É cada vez mais frequente o uso de tecnologias como recurso didático para mobilizar conhecimentos e ensinar competências e habilidades previstas nos currículos escolares, tendo em vista que a

crescente evolução tecnológica, inevitavelmente influencia os mecanismos de informação e torna-se, a cada dia, imprescindível para que as ações pedagógicas estejam coerentes com a nova realidade.

Quando o professor se dispõe a utilizar novos mecanismos de aprendizagem que estimule os alunos na busca do saber. O professor está sendo flexível, demonstra estar disposto a sair da rotina, acrescentar à sua didática novas formas e meios para que os seus alunos aprendam e tenham prazer de conhecer o que ainda não conhecem, estando ciente de que ensinar não se limita apenas a transmissão de informações ou apontar apenas um caminho possível.

Os alunos necessitam ser vistos como construtores dos seus próprios saberes, diante das atividades propostas que, de preferência, devem ter vínculo com a atividade científica, superando os modelos baseados apenas na explicação verbal do professor e na realização de exercícios de fixação repetitivos (OLIVEIRA, 1999).

Quando eles estão motivados, seus interesses e criatividade são despertados, auxiliando na capacidade de resolver problemas e situações cotidianas com mais facilidade. Percebe-se que em disciplinas de conteúdos extensos ou mais complexos, a inserção de materiais didáticos lúdicos e ligados a jogos tem demonstrado a possibilidade de desenvolvimento de melhor compreensão e melhoramento de participação da sua própria aprendizagem (ANDRADE et al., 2015).

Uma das possibilidades de recursos tecnológicos que podem auxiliar o professor no processo de ensino e na aprendizagem dos alunos são os jogos didáticos, tema central deste trabalho, vinculado ao ensino de ciências, especificamente.

O jogo didático, geralmente, é utilizado com o objetivo de proporcionar formas de

aprendizagem diferenciadas dos materiais impressos, com isso diferenciando-se no aspecto lúdico e de dinamicidade, melhorando o desempenho dos estudantes em conteúdos concebidos como de difícil aprendizagem. Dessa forma, a brincadeira torna-se um jeito de aproximar a realidade escolar da vida cotidiana dos alunos (GOMES; FRIEDRICH, 2001).

O jogo estimula o desenvolvimento de várias capacidades, o conhecimento científico e a criatividade, a partir da definição dos objetivos que se quer alcançar. Desenvolvendo aspectos cognitivos, aumento da sensibilidade sobre determinados problemas sociais e individuais, além de estreitar laços de convívio entre os estudantes e o professor.

O jogo também ajuda a desenvolver níveis diferentes de experiência, auxiliando na construção de novas descobertas e enriquecimento pessoal. Pode auxiliar o aluno na tarefa de formulação de questões vinculadas aos problemas sociais e escolares, de reflexão sobre conceitos científicos, mobilizando conhecimentos prévios e articular informações (POZO, 1998).

O ensino de Ciências na Educação Básica abarca conteúdos teóricos de diferentes complexidades. Sem alternativas para o trabalho mais dinâmico e desafiador, os professores tornam as aulas de ciências ainda mais tradicionais, prevalecendo a memorização e a dissociação com a vida cotidiana dos estudantes. Tendo no uso de jogos didáticos uma ferramenta que tornar as aulas mais prazerosas e motivadoras.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), preconizam que o ensino de Ciências e de Biologia deveria proporcionar ao aluno a capacidade de buscar, analisar e selecionar informações, além da capacidade de aprender e formular questões, realizar diagnósticos e propor situações problemas próximos à

realidade, colocando em prática os conceitos e procedimentos aprendidos na escola (BRASIL, 1997).

O ensino de ciências, expunha que a aprendizagem deveria ocorrer por meio de procedimentos, tais como: observação, comparação, confronto de suposições e estabelecimento de relações entre fatos, fenômenos e ideias.

Essa proposta levou à proposição de experimentos direcionados e semelhantes a receitas prontas em que o estudante apenas repete os passos e roteiros pré-determinados. A nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) coloca a necessidade de uma abordagem investigativa como elemento central. Os professores estimulam os alunos para uma participação ativa, num ato de letramento científico. Desse jeito, não basta apenas testar os conceitos, é preciso percorrer os caminhos de sua construção (BRASIL, 2018).

A nova BNCC ainda aponta no sentido do que o ensino do componente curricular deve promover situações nas quais os estudantes possam se envolver em todas as etapas do processo de investigação científica, desenvolvendo as capacidades de: observar, perguntar, analisar demandas, propor hipóteses, elaborar modelos e explicações, além de desenvolver, divulgar e implementar soluções para problemas vinculados ao cotidiano dos mesmos (BRASIL, 2018).

É de grande importância a inclusão de Ciência e Tecnologia no currículo escolar, tendo em vista que as ciências podem ajudar os estudantes a pensarem de maneira lógica sobre os fatos do cotidiano e a resolver problemas práticos, podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas, os cidadãos preparem-se para viver o futuro, promover o desenvolvimento intelectual, contribuir positivamente para o desenvolvimento de outras áreas, aquisição de aspecto lúdico (UNESCO, 1983).

De acordo com Neves et al (2008), os jogos didáticos devem cumprir a função de serem eficientes recursos auxiliares no ensino de ciências, pois, eles incitam o interesse dos alunos e podem ajudar os professores a alcançarem seus objetivos. Assim, por meio de atividades diversificadas, o professor pode avançar em seus propósitos, porém, necessita conhecer outras técnicas e recursos (BANCALHÃO; KNECHTELL, 2009).

Nesse sentido, buscou-se conhecer quais as abordagens teórico-metodológicas utilizadas e que contribuições esses estudos trazem para a pesquisa e educação em ciências na educação básica, analisando a utilização de jogos no ensino de Ciências, publicados nas Atas do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

## 2. Metodologia e material

As pesquisas de revisão bibliográfica têm por finalidade reunir informações sobre um material já elaborado. O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), é um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC).

Sua décima segunda edição ocorreu em junho de 2019, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, em Natal/RN. O tema geral do encontro foi *Pesquisa em Educação em Ciências: Diferença, Justiça Social e Democracia* e objetivou reunir e favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e áreas correlatas, enfocadas isoladamente ou de maneira interdisciplinar, com a finalidade de discutir trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da ABRAPEC.

Para a seleção dos trabalhos deste estudo, realizou-se levantamento nas Ata

do XII ENPEC (2019) disponíveis na página da ABRAPEC<sup>8</sup>. Como critério de busca foram utilizados os termos jogos, jogos didáticos e atividades lúdicas. Os critérios de inclusão foram: 1) a presença de pelo menos um dos termos da busca no título e/ou palavras-chave; 2) foco do estudo em atividades relacionadas ao Ensino de Ciências na Educação Básica.

Nos trabalhos selecionados, foram realizadas a leitura do título, RESUMO: e palavras chave, como forma de análise prévia e conferência dos critérios de inclusão. Em seguida, com base na Análise de Conteúdo proposta por Minayo (2004), procedeu-se a identificação e análise descritiva dos resultados.

Foram encontrados 13 trabalhos, sendo que apenas sete (7) estavam relacionados às atividades com alunos e/ou professores da Educação Básica.

### 3. Resultados e discussão

Para a aprendizagem do aluno os professores podem utilizar materiais atrativos como jogos didáticos e atividades lúdicas, essas propostas melhoram o processo de ensino e aprendizagem, pois, se trata-se de alternativas dinâmica e lúdica de ensino e de aprendizagem.

#### a. Trabalhos realizados com os alunos

Souza et al. (2019) analisaram a aplicação do jogo didático Roleta Lônica em três turmas do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual do Rio de Janeiro. Os autores avaliaram o desempenho, as reações e sugestões dos participantes quanto a aplicação do jogo. Como resultados foram apontados a aprendizagem dos conteúdos de química, a cooperação/colaboração dos colegas na

resolução dos problemas apresentados e o aumento da qualidade de interação entre aluno-aluno e aluno-professor em comparação, quando comparado com aulas expositivas.

Melim et al. (2019) realizaram um estudo com objetivo de relatar a aceitação de dois jogos cooperativos em turmas de 8º ano do ensino fundamental, em escolas públicas do município do Rio de Janeiro, que abordam o tema Nutrição. Os resultados revelaram que os jogos foram bem aceitos e após a avaliação processual, identificaram aquisição de conhecimentos de conteúdos abordados nos jogos. Os autores avaliaram também, que o caráter lúdico de um jogo educativo pode não estar necessariamente associado à competição, uma vez que a cooperação parece, de fato, contribuir para aquisição de conhecimento.

Turke et al. (2019) avaliaram um projeto de Educação Ambiental aplicados em quatro turmas do Ensino Fundamental – séries iniciais, de uma escola da rede pública de ensino, no estado do Paraná. Elaboraram um jogo didático de trilha ecológica, com o objetivo de subsidiar o processo do ensino e da aprendizagem de temas ambientais através da implantação de aulas lúdicas. Os autores elencaram como problema: *A utilização de um jogo como recurso didático capaz de levar os alunos a compreenderem a necessidade da preservação e conservação do meio ambiente?* Com a análise dos resultados, identificaram a troca de conhecimento, estreitamento das relações sociais e aprendizagem de conceitos básicos relacionados à importância dos animais polinizadores, reciclagem do lixo, prevenção e manutenção da biodiversidade, proporcionando aos alunos a ampliação de sua capacidade em pensar criticamente sobre a necessidade da preservação dos recursos naturais.

<sup>8</sup><http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/index.htm>



Evangelista (2019) analisou a utilização de atividade lúdica no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo “Célula” nas aulas da disciplina de Ciências, no 7<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental II, em uma escola pública federal do município de Goiânia, Goiás. Solicitou aos alunos que elaborassem modelos das estruturas celulares, suas organelas e o núcleo celular. Dividiu a turma em grupos e cada um ficou responsável por elaborar um modelo de uma estrutura celular e apresentá-la. Constatou que quando se utiliza atividades lúdicas no ensino, a criatividade despertada servi como estímulo para a aprendizagem, além de proporcionar a melhoria das relações professor/aluno e aluno/aluno, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Costa, Matsumoto e Cavalcante (2019) realizaram a pesquisa em uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma escola vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), em uma cidade do Distrito Federal. Tinham por objetivo, utilizar o tema de agrotóxicos, na proposta de um júri-simulado, para se discutir a importância da Química na sociedade e como utilizá-la para compreender e buscar soluções às condições socioeconômicas do nosso país a partir das qualidades do jogo. Foram utilizadas três atividades avaliativas que tinham por objetivo conhecer o desempenho dos alunos em relação à atividade e o domínio do tema proposto, incluindo a utilização de termos científicos para explicar por que os agrotóxicos são maléficos ou não, e quais alternativas podemos admitir para contrapor ao uso dos mesmos. As análises dos resultados foram feitas a partir de entrevistas com os alunos e das atividades entregues pelos estudantes, além de um diário de bordo dos pesquisadores que avaliaram cada etapa do jogo. Observou-se o entusiasmo dos estudantes desde a anúncio da

proposta de trabalho, onde eles relataram que seria uma chance de suas opiniões serem ouvidas na escola. Essa empatia pelo jogo motivou os estudantes a se organizarem e reunirem não apenas no ambiente escolar. Concluíram que, os estudantes foram capazes de perceber a importância de se discutir esse tipo de informação na sociedade e como o conhecimento químico fornece subsídios ao cidadão para contestar certas tecnologias que são prejudiciais ao ser humano. A interação dos estudantes durante o processo de júri e sua empolgação no preparo da argumentação e execução da atividade, foram perceptíveis.

Ramos, Santos e Laburú (2019) desenvolveram esta pesquisa no ano de 2017 com alunos dos primeiros anos dos técnicos integrados do Instituto Federal do Paraná – Campus Telêmaco Borba durante a vigência de um projeto de PIBIC-JR. As atividades lúdicas e o jogo aplicados nas turmas foram: história em quadrinhos, bingo de tabela periódica e jogo eletrônico sobre tabela periódica. Durante a elaboração e aplicação do projeto, percebeu-se a importância de proporcionar aos estudantes novas maneiras de ensino. Consideram que a prática da ludicidade traz para os alunos um desenvolvimento social, emocional e intelectual, visto que pode ser um meio motivador, atraente e estimulador no processo de ensino e aprendizagem. A atividade lúdica motiva os alunos a quererem aprender, fazendo com que ela seja uma ferramenta auxiliadora no processo de ensino e aprendizagem

### ***b. Trabalho de pesquisa com os professores***

Nunes, Rodrigues e Pedreira (2019) aplicaram questionário à 80 professores da rede pública do Distrito Federal, ministrantes das disciplinas de Ciências da Natureza (Ciências, Biologia, Química

e Física). Este questionário continha, de forma geral, perguntas referentes ao perfil dos participantes e aos recursos de ensino utilizados em sua prática pedagógica. Dos 80 professores que responderam ao questionário, todos disseram fazer uso de algum recurso de ensino durante sua prática docente. Solicitaram que o professor marcasse, diante de algumas opções, quais eram os recursos de ensino por ele utilizados. Deste modo, 26 professores relataram fazer uso de jogos. Dos 11 professores entrevistados, apenas quatro disseram utilizar jogos dentro de sala de aula, e justificaram o seu uso como um recurso complementar ao conteúdo. A maior parte dos professores que fazem uso deste recurso, dizem-se satisfeitos com sua aplicação. Observaram que a maior parte dos professores que participaram da pesquisa não utilizem os jogos, aqueles que o utilizam, afirmaram que esse pode auxiliar no processo de aprendizagem dos seus alunos. Sendo importante que o docente esteja não só preparado, mas principalmente disposto a fazê-lo. Concluíram que os jogos didáticos aplicados em sala de aula incentivam a aprendizagem e uma melhor relação entre o professor e o estudante, da mesma maneira que, a assimilação e fixação do conteúdo.

Os professores encontram nos jogos e nas atividades lúdicas uma alternativa de aprendizagem onde o aluno é estimulado constantemente na construção e busca do seu conhecimento.

Favorece ainda um ambiente mais agradável de aprendizagem, torna os alunos mais confiantes diante dos problemas elencados no dia a dia escolar, possibilita uma maior saúde mental do aluno no que tange as preocupações comuns referentes a suas aprovações.

Tendo como resultado que os jogos foram considerados um método para auxiliar a aprendizagem dos alunos, sendo uma ferramenta que pode ser muito

aproveitada pelo professor, na construção de aulas dinâmicas, atrativas e criativas.

#### 4. Conclusões

É indiscutível a importância do emprego de jogos e de atividades lúdicas na escola como recurso pedagógico para facilitar a aprendizagem. Diante disto diversos autores relatam a relevância de metodologias lúdicas como instrumento enriquecedor e atrativo, transformando as aulas expositivas que são consideradas monótonas e cansativas pelos estudantes, em um ambiente acolhedor e estimulante.

Utilizar os jogos na educação básica pode despertar nos estudantes a vontade de aprender novamente, pois através da elaboração, confecção e aplicação de jogos, os professores transformaram a educação convencional em uma educação inovadora.

#### 5. Referências

ANDRADE, S.L.S.; MELO, V.R.G.; RICARDO, D.S.; SANTOS, B.S. A utilização de jogos didáticos no ensino de ciências e biologia como uma metodologia facilitadora para o aprendizado. VI Enforsup I Interfor, Brasília, n. 384, p. 1-13, jul. 2015.

BANCALHÃO, R.M.C., KNECHTELL, C. M. Estratégias lúdicas no ensino de ciências. 31p. Monografia de Graduação, INIOESTE, Cascavel, PR, Brasil, 2009.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

\_\_\_\_\_. Brasil. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Secretaria de

Educação Básica. – Brasília: MEC/SEB, 2018. 600p.  
COSTA, Mateus França da;  
MATSUMOTO, Leticia Yamamoto;  
CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias. O júri-  
simulado como um jogo –  
potencialidades para utilização em sala  
de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE  
PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS, 2019, Natal. **Anais.** Natal:  
ABRAPEC, 2019.

EVANGELISTA, Larissa de Mello.  
Modelo celular como atividade lúdica:  
uma proposta para o estudo da célula. In:  
ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA  
EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2019,  
Natal. **Anais.** Natal: ABRAPEC, 2019.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A  
Contribuição dos jogos didáticos na  
aprendizagem de conteúdos de Ciências  
e Biologia. In: EREBIO, 1, Rio de Janeiro,  
2001.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina  
de Andrade. Técnicas de pesquisa:  
planejamento e execução de pesquisas,  
elaboração, análise e interpretação dos  
dados. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O  
desafio do conhecimento: pesquisa  
qualitativa em saúde. 8. ed. São Paulo:  
Hucitec, 2004.

MIRANDA, Simão de. “No fascínio do  
jogo, a alegria de aprender”. Linhas  
críticas, Brasília, Vol. 8 nº 14, jan-jun,  
2002. P. 21-24.

MELIM, Leandra Marques Chaves;  
SANTOS, Georgianna Silva dos; ROSSE,  
Cássio Gomes; MENDES, Anna Carolina  
Oliveira; OLIVEIRA, Maria de Fátima  
Alves de. Aceitação de jogos  
cooperativos no Ensino Fundamental:  
uma proposta para a temática  
Alimentação e Nutrição. In: ENCONTRO

NACIONAL DE PESQUISA EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2019, Natal.  
**Anais.** Natal: ABRAPEC, 2019.

NASCIMENTO, Luana Gomes do;  
NUNES, Felipe Rosa; RODRIGUES,  
Aline de Queiroz; PEDREIRA, Ana Júlia.  
A utilização de jogos didáticos no ensino  
de Ciências da Natureza por professores  
da rede pública do DF. In: ENCONTRO  
NACIONAL DE PESQUISA EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2019, Natal.  
**Anais.** Natal: ABRAPEC, 2019.

OLIVEIRA, D. L. de. Ciências nas salas  
de aula. Porto Alegre: Ed. Mediação,  
1999.

POZO, Juan Ignacio. Teorias Cognitivas  
da Aprendizagem. 3. ed. Porto Alegre:  
Artes médicas, 1998.

RAMOS, Elaine da Silva; SANTOS,  
Fernanda Alves Campolin dos; LABURÚ,  
Carlos Eduardo. O lúdico no ensino de  
Química: algumas aplicações. In:  
ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA  
EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2019,  
Natal. **Anais.** Natal: ABRAPEC, 2019.

SANCHO, Juana María (et all).  
Tecnologias para transformar a  
educação. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SOUZA, Renan Vommaro Felipe de;  
OLIVEIRA Camylla Abrantes Macedo de;  
BONATTO Maria Paula de Oliveira;  
ALMEIDA Jéssica Cruz de Luca de. O  
Lúdico no Ensino de Química: validando  
o jogo didático Roleta Lônica. In:  
ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA  
EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2019,  
Natal. **Anais.** Natal: ABRAPEC, 2019.

TURKE, Nathália Hernandes; TSUZUKI,  
Felipe; MAISTRO, Virgínia Iara de  
Andrade; BASTOS, Vinícius Colussi.  
Caminhando pela preservação: o lúdico  
como proposta para o ensino de

Educação Ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2019, Natal. **Anais**. Natal: ABRAPEC, 2019.  
UNESCO. New trends in primary school science education. (W. Harlen, ed.). Vol 1. Paris, 1983.

## **6. Agradecimentos**

Agradecimentos especiais a todas as professoras e professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM da UFAC, às orientadoras, orientadores e coorientadores pela parceria em todos os momentos, e o reconhecimento não apenas pelo aspecto cognitivo desenvolvido e alcançado, mas, pelas manifestações e afetividade durante o percurso formativo acadêmico. Por fim, aos colegas de curso pela cumplicidade e companheirismo no compartilhamento das angústias e alegrias vivenciadas durante o nosso convívio.



## APLICAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA

*Cristina Vieira de SOUZA<sup>1</sup>, Prof. Dr. André Ricardo GHIDINI<sup>2</sup>*

*<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC*

*c.mendonca@hotmail.com; andre Ricardo83@gmail.com*

### **RESUMO:**

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) surge como um método inovador de ensino e aprendizagem, onde os alunos utilizam situações ou ocorrências da vida real para levar ao desenvolvimento do pensamento crítico e ser capaz de solucionar problemas, permitindo assim, adquirir conhecimento baseado em conceitos fundamentais. Para o desdobramento desta pesquisa será adotada uma abordagem qualitativa de pesquisa, a qual irá seguir os métodos da ABP. O referencial teórico que ampara esta pesquisa se baseia na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1968, 1978, 1980, 2000), Novak (2000), Moreira (2011), entre outros. A mesma será desenvolvida com alunos do 1º Ano do Ensino Médio e terá como resultado um produto educacional que servirá como material de apoio (propostas de ensino – ABP, caderno de orientação, um projeto de extensão, uma oficina), que poderá ser desenvolvido no início ou para encerramento de uma unidade (de forma bimestral ou semestralmente). Esta metodologia buscará trabalhar os conteúdos que estão no nosso dia a dia, despertando interesse e curiosidades dos alunos, saindo da metodologia tradicional, hoje ainda muito utilizada em nosso sistema educacional. O referente trabalho terá por objetivo desenvolver um material (e-book ou repositório) com situações problemas na área de Biologia que envolvam a Aprendizagem Baseada em Problemas com orientações de sua aplicação em sala de aula, que servirá de apoio aos docentes da Educação Básica –

Ensino Médio. De maneira específica, será feito um levantamento das produções acadêmicas que tratam sobre a aplicação da ABP no Ensino Médio através de uma pesquisa bibliográfica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências; Aprendizado Baseado em Problemas; Ensino Médio; Escola Pública.

### **1. Introdução**

A maior dificuldade que o sistema educacional vem enfrentando nos dias atuais é promover medidas que determinem o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e igualitária, ou seja, nas suas mais diversas áreas (social, cultural, científico, ambiental e econômico). A reforma da educação trouxe diversas mudanças, entre elas, romper com o modelo tradicional e mecânico de ensinar, onde o professor é o detentor do conhecimento e o aluno um simples receptor de informações.

Alguns docentes, através do seu modo de ensinar, desenvolveram experiências inovadoras, as quais alcançaram resultados positivos em sua atuação pedagógica. Essas experiências bem sucedidas buscam contribuir como uma nova possibilidade no contexto educacional, criando, assim, processos significativos de mudança (SOUZA e DOURADO, 2015).

Na busca por uma nova metodologia de ensino, na qual haja um melhor aprendizado do aluno, aparece a ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas. Onde a mesma relaciona conceitos científicos com situações e experiências

dos alunos, o que é apontado como uma questão fundamental, no caso, aqui, se tratando da disciplina de Biologia (SOUZA e DOURADO, 2015).

A mesma se aproxima do dia a dia dos alunos, como questões relacionadas ao homem (sexualidade, gravidez, aborto, racismo), meio ambiente, internet (desenvolvimento tecnológico, biotecnologia), a interação dos seres vivos e sua alimentação, entre outros (SELLES e FERREIRA, 2005, P. 50).

A ABP surge no sentido de propor uma nova forma de ensinar, a mesma traz para a sala de aula a interdisciplinaridade, ou seja, trabalhar o que é comum em duas ou mais disciplinas, seguindo a ideia de ensino atual. Nesta metodologia o estudante é o protagonista do ensino, o mesmo deixa de ser apenas o que recebe informações passadas pelo professor e passa ter sua autonomia no aprendizado, ou seja, ele que vai atrás de estudar, discutir e chegar à solução de um determinado problema. Despertando assim, nos alunos, curiosidade, interesse e motivação nas aulas.

## **2. Aprendizagem Significativa**

A educação assim como o mercado de trabalho vem mudando muito com o passar dos anos, o qual exige profissionais críticos e qualificados. Mas, como achar essas pessoas que foram educadas num método tradicional de ensino, onde o sistema de ensino e aprendizagem era voltado totalmente para um método mecânico e engessado, com currículos escolares compostos por disciplinas isoladas, fazendo com que os alunos tenham dificuldades em dar sentido aos conhecimentos adquiridos na escola e seu cotidiano.

Porém, nos últimos anos, o processo educacional tem avançado na introdução de novos métodos de ensino, os quais possam acompanhar a evolução do conhecimento e, assim formar

profissionais que sejam capazes de transferir os conhecimentos da teoria para prática. Nesse sentido, surge a ABP, uma metodologia de ensino a qual não é um modelo fixo e nem fechado, a própria pode ser adaptada a qualquer modalidade de ensino, da educação superior à básica.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), é um tipo de Metodologia Ativa de Ensino, onde o aluno constrói o seu conhecimento. Método onde o ensino se baseia em um problema, conferindo assim, sentido ao mesmo. A mesma, tanto pode favorecer a participação ativa dos alunos como promover a troca de informações e interação entre eles no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Assim, a ABP fundamenta-se nos princípios da filosofia construtivista do ensino.

A ABP não traz só um método inovador para ajudar no processo educacional dos alunos, a mesma pode aprimorar o trabalho docente, onde o mesmo pode acompanhar o transcurso das descobertas dos alunos e, com eles, chegarem à solução de problemas propostos. Assim, esta metodologia pode contribuir para uma formação continuada de professores, onde os mesmos irão aperfeiçoar sua prática pedagógica, frente aos novos desafios da aprendizagem.

Este estudo irá se basear num modelo de aprendizagem conhecido como Teoria da Aprendizagem Significativa, sugerida por David Paul Ausubel (1918-2008), sua principal pesquisa se baseou na aprendizagem escolar. Onde suas ideias contribuíram e continuam a contribuir para a melhora no processo de ensino e aprendizagem do sistema educacional. O mesmo diz que para que haja aprendizagem é preciso partir daquilo que os alunos já sabem, ou seja, os conhecimentos já adquiridos, segundo Ausubel (1980) se tivesse que reduzir toda psicologia educacional a um único princípio diria isto: o fator isolado mais

relevante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo. Entendemos assim, que o percurso da aprendizagem só terá significado quando o conteúdo a ser assimilado apresentar capacidade de ligação entre a informação que o aluno já sabe com os novos conhecimentos, ou seja, quando o educador tiver um material relevantemente significativo.

Assim, a aprendizagem significativa se caracteriza pela relação do conhecimento estritamente relevante da natureza cognitiva do aluno, onde os mesmos ficarão retidos por um espaço de tempo maior. Pois, quando o conhecimento não é assimilado de forma significativa e, sim de forma mecânica (informação aprendida sem ter uma conexão com a natureza cognitiva do aluno). Esse conhecimento será armazenado por um período curto e, muitas vezes sem sentido para o aluno.

Contudo, Ausubel não se opõe a aprendizagem mecânica, pois a mesma passa a ser decisiva no caso de novas concepções para o aluno, onde, mais tarde, a mesma irá se transformar em relevante para o mesmo.

Sendo assim, levando-se em conta o que foi exposto sobre a teoria de Ausubel, os conhecimentos já adquiridos são a parte mais importante adotada por esse modelo de aprendizagem. Os problemas da ABP são instrumentos nos quais os conteúdos a serem abordados estão inseridos na realidade dos alunos, propiciando a interação de conteúdos significativos com a natureza cognitiva dos mesmos.

Quatro tópicos da teoria da aprendizagem de Ausubel poderão dar uma base ao desenvolvimento da ABP: os subsunçores, o desenvolvimento de atividades de ensino, os tipos de aprendizagem significativa e a avaliação da mesma.

Os subsunçores são concepções que já existem no caráter cognitivo do aluno e a aprendizagem significativa ocorre “quando uma informação nova ampara-se em

conceitos ou proposições importantes, já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz” (MOREIRA, 1999, p. 153).

A elaboração das atividades de ensino, segundo a teoria de Ausubel, deve propiciar que o aluno faça uma ligação entre os saberes que já possui e a nova informação. Quanto mais ligações o aluno for capaz de fazer mais significativa será a aprendizagem.

Para David Ausubel há três tipos de aprendizagem significativa: a aprendizagem representacional, de conceitos e proposicional. Segundo Moreira (1999, p.157) a aprendizagem representacional “envolve atribuição de significados a determinados símbolos, isto é, a identificação, em significado, de símbolos com seus referentes”; a aprendizagem de conceitos “é, de certa forma, uma aprendizagem representacional, pois conceitos são também representados por símbolos particulares, porém são comuns ou definitivos, representam abstrações das características fundamentais dos referentes”; na aprendizagem proposicional “a tarefa é aprender o significado que está além da união dos significados das palavras ou conceitos que compõem a proposição”.

Assim, essas três formas de aprendizagem se interagem no decorrer do desenvolvimento das atividades essencialmente significativas.

A avaliação da aprendizagem significativa deve considerar a habilidade do aluno em modificar o conhecimento adquirido.

Assim, podemos analisar que em uma proposta da ABP, a avaliação da aprendizagem significativa pode surgir a partir do material que os alunos produziram para a conclusão do problema. Logo, o material produzido para a conclusão do problema deve ser desenvolvido de tal forma que os alunos consigam mostrar o máximo de ligações estabelecidas entre os subsunçores e os novos conhecimentos.

A ABP, também conhecida pela sigla em PBL (do inglês Problem-Based Learning) é uma metodologia de ensino que se estrutura em torno da investigação de situações que estão presentes no dia a dia, ou seja, uma proposta pedagógica que sustenta a ideia de que a aprendizagem significativa deve ser embasada na solução de problemas que estão mais próximas da realidade do aluno. A mesma surgiu no final da década de 60, onde começou a ser aplicada nas Escolas de Medicina das universidades McMaster (Canadá) e Maastrich (Holanda). No Brasil a mesma começou a ser debatida a pouco tempo, no início da década de 90, com sua aplicação nos cursos de Medicina da Universidade de Marília, em São Paulo, e da Universidade de Londrina, no Paraná, e ainda na pós-graduação da faculdade de Saúde Pública do Ceará. Contudo, na Educação Básica a inserção dessa metodologia ainda está se iniciando. Sendo que, estudos sobre o emprego da mesma no Ensino Médio vêm sendo produzidos no país, como por exemplo, o desenvolvimento de disciplinas de Biologia (Malheiro e Diniz, 2008), Química (Lopes et al., 2011) e Matemática (Bezerra e Santos, 2013).

O desenvolvimento da ABP foi sugerido no intuito de promover a criação do conhecimento a partir da resolução de problemas, com destaque para os conteúdos contextualizados, na ligação dos conhecimentos prévios e situações do dia a dia dos alunos. Assim, no desenrolar das atividades os mesmos irão evoluir juntos na aprendizagem significativa, onde poderá se fundamentar à teoria de Dewey e de outros autores denominados construtivistas.

Conrado (2013) salienta que a ABP visa criar um ambiente favorável para a discussão da relação existente entre ciência e sociedade. Assim, os temas transversais serão conteúdos que irão favorecer a sua aplicação, são eles: meio ambiente, ética, pluralidade cultural,

orientação sexual, saúde, consumo e trabalho. Enfim, tais conteúdos irão possibilitar a inclusão de várias disciplinas que levarão ao entendimento e a resolução de problemas.

Na metodologia da ABP o aluno irá utilizar os seus conhecimentos prévios para sugerir hipóteses, estabelecer objetivos e planos de estudos complementares, o qual terá como intenção de resolvê-lo. Toda essa situação será seguida por um tutor (facilitador), que irá estimular a curiosidade dos alunos, orientando-os e ao mesmo tempo avaliando-os de maneira formativa.

A sessão de discussão do problema proposto contará com um grupo tutorial, o qual será composto pelo tutor e os alunos (pequenos grupos de 7 a 10 alunos). Entre os alunos, um será o coordenador (que auxilia e facilita a discussão no grupo) e, outro o secretário (realiza anotações referentes à discussão, de modo não perder o foco do assunto) e o restante dos alunos se esforçarão para ter uma boa discussão.

Porém, para que ocorra um aprendizado satisfatório da ABP, torna-se necessário sete passos.

- 1) Apresentar o problema e observar os termos e expressões desconhecidas;
- 2) Definir o problema: reconhecer os pontos propostos no enunciado;
- 3) Brainstorm (tempestade de ideias): aqui o problema será analisado e, em seguida, ocorrerá a elaboração das questões e explicações (hipóteses) tendo como base o conhecimento prévio do assunto que o grupo conheça;
- 4) Detalhamento das explicações;
- 5) Definir as questões e os recursos/ meios que serão utilizados para o estudo;
- 6) Ocorrerá o estudo de forma individual, utilizando para isso diversas fontes de informação;
- 7) Socialização da conclusão a que o grupo chegou, utilizando os recursos e a revisão das hipóteses iniciais para o problema, levando assim, a uma rediscussão no grupo sobre o avanço de conhecimento adquirido. Enfim, os



passos de 1 a 5 são executados em grupo durante a sessão inicial (abertura); o passo 6 é executado de forma individual pelo aluno, o qual irá voltar com sua pesquisa para o grupo durante a sessão seguinte - passo 7 (conclusão do problema de forma sintetizada).

Para se introduzir tal metodologia no currículo escolar, será necessária a capacitação de professores da Educação Básica, ou seja, o melhoramento na formação inicial e continuada dos mesmos. Visto que estudos produzidos no Brasil (Massena e Monteiro, 2011) e em países da Europa e nos Estados Unidos (Garm e Karlsen, 2004; Futrell, 2010) apontam para questões relacionadas à formação deficiente de docentes.

A ABP funciona de maneira bem diferente da tradicional. Ela propõe a utilização das contribuições das diversas áreas do conhecimento (interdisciplinaridade) para criar e resolver problemas.

Na tabela 1 será feito uma pequena explanação de como se desenvolve essa metodologia (ABP), fazendo uma relação com a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel:

Tabela 1 - Estrutura da ABP versus Teoria da Aprendizagem Significativa.

	<b>Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)</b>	<b>TAS</b>
Primeira Etapa	Fazer uma sondagem dos conhecimentos do aluno, caso haja uma deficiência de conhecimento de determinado assunto o professor	Nessa parte do processo entra em foco a Aprendizagem Significativa (AS) de Ausubel, a qual prima pelos conhecimentos já

	decidirá o que será feito para adquirir esse conhecimento: livros, artigos, revistas, internet, entrevistas com profissionais, etc.	adquiridos dos alunos, os subsunções.
Segunda Etapa	O professor dará um tema para que o aluno vá buscar a informação, escrever as dúvidas e as dificuldades que encontrou.	Nessa etapa será o desenvolvimento das atividades de ensino, onde o aluno irá fazer a ligação com o que já conhece e a nova informação.
Terceira Etapa	O professor levará situações-problema para serem resolvidos. A sala será dividida em grupos tutoriais, constituído por no máximo 10 alunos. A contribuição de estudante é primordial, pois cada um irá colaborar com seus conhecimentos	Desenvolvimento da aprendizagem significativa, de David Ausubel.

	os, sua opinião e seu raciocínio para chegar a resposta do problema. Esses grupos irão trabalhar sob a supervisão de um tutor, que tem como função proporcionar estímulo no processo de aprendizagem, auxiliar nas atividades propostas e orientar discussões, sem, no entanto, fornece-lhes a resposta. Aqui, o	Desenvolvimento da aprendizagem significativa, de David Ausubel.	Quinta Etapa (Avaliação)	professor será apenas um mediador e não o detentor do conhecimento. O processo termina com a conclusão dos trabalhos, onde os alunos irão apresentar os resultados, seja através de relatórios, textos, simulações, portfólios, etc., e no final, irão se avaliar e auto avaliar nessa atividade.	O aluno irá mostrar o conhecimento adquirido, comparando com o que já sabia.
Quarta Etapa					

Contudo, com essa nova metodologia, será que os alunos alcançaram os objetivos propostos pela ABP? Como avaliar os alunos com essa nova abordagem? Algumas instituições aplicam provas escritas e práticas, já outras utilizam portfólios ou relatórios, produzidos em grupo ou individualmente. O professor poderá avaliar o aluno pelo seu desempenho, observará a cooperação na hora das atividades, o trabalho em equipe e a comunicação entre os mesmos, a capacidade de cada um e do grupo em conduzir, resolver e responder as situações-problema sugeridas.

Essa maneira de avaliar, aplicada na ABP, constitui subsídios para uma avaliação formativa, ou seja, uma avaliação durante todo processo de ensino-aprendizagem, onde a mesma será feita nas situações vividas pelos professores e alunos e trará regulação da aprendizagem. Essa avaliação formativa cria aporte para uma aprendizagem significativa e irá desenvolver habilidades nos alunos, como empregar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas, o que não acontece no ensino tradicional.

Mesmo utilizando métodos de avaliação diferentes, não podemos deixar de lado as provas, pois através delas

poderá ser detectado se está havendo realmente o avanço dos alunos, ou seja, o desempenho individual dos mesmos. O resultado das avaliações é de suma importância para a gestão pedagógica da escola, pois a mesma poderá ver o que funcionou na execução do método e o que necessita ser mudado para alcançar os resultados pretendidos.

A aplicação da ABP no Ensino Médio é uma metodologia nova. Contudo, já há alguns trabalhos publicados e defendidos em programas de pós-graduação, como mestrado e doutorado. Um exemplo disso é a dissertação de Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade, com o título: **Possibilidades e Limites de Aprendizagem Baseadas em Problemas do Ensino Médio**, onde a mesma elaborou um estudo com três problemas relacionados ao tema sobre zoologia. O trabalho foi desenvolvido com dois grupos, sendo um composto só por alunos e outro por alunos e a professora. O mesmo foi bem aceito pelos alunos e pela professora, pois propiciou uma apresentação dos conteúdos de forma contextualizada, desenvolvendo nos alunos a capacidade e a habilidade de resolver problemas e a ligação entre eles, ou seja, os alunos se uniram para resolver o problema sugerido. Porém, para o desenvolvimento de tal metodologia seria necessário uma adaptação no currículo escolar vigente, como, por exemplo, a mudança no tempo de aula, que atualmente é em média de 50 minutos (na ABP leva-se mais tempo para o desenvolvimento da atividade); mudança na carga de trabalho do docente; comprometimento dos alunos no sentido de buscar o conhecimento. Enfim, é um conjunto de métodos de ensino que sendo adaptado, pode contribuir para um aprendizado mais significativo.

A ABP ajustou-se muito bem a diversas áreas do conhecimento nos últimos tempos. Contudo, se faz necessário um

levantamento de estudos para que a mesma tenha uma melhor aplicação. No entanto, podem surgir algumas barreiras no uso da ABP, o que precisa ficar atento.

Sabemos que toda mudança pode ser boa ou ruim, no caso em questão, pode trazer vantagens ou desvantagens para a metodologia de ensino da ABP. Uma das vantagens que mais se destacam é a motivação, pois leva o aluno a ter vontade de aprender, aguçando a sua curiosidade pelo tema em estudo e, assim, ter uma aprendizagem de qualidade. Os mesmos se envolvem e interagem com a realidade e observam os resultados desse processo, caracterizando uma aprendizagem significativa. Outras vantagens são: o trabalho em equipe; o respeito à opinião do colega; incentiva a leitura e o raciocínio; desenvolvem a sensação de responsabilidade – pois o mesmo desenvolve a sua autonomia nos estudos; permite a interdisciplinaridade, ou seja, percebe que as disciplinas estão ligadas por um tema em comum, dando sentido e a aplicabilidade das mesmas no seu dia a dia.

Como todo método tem uma vantagem, a ABP também tem algumas desvantagens, como: o tempo – sabemos que as aulas tem em média uma duração de 50 minutos, assim para que os alunos desenvolvam essa metodologia de forma eficiente e satisfatória, seria necessária a mudança na carga horária das aulas; a resistência dos estudantes e dos professores a esse novo método – os quais estão acostumados a ter tudo pronto; o processo avaliativo – por não ter prova e trabalhos com frequência, os alunos podem se desinteressar e, assim não ter o rendimento esperado.

### 3. Conclusão

Inicialmente, a ABP foi uma proposta de ensino focada no ensino superior, principalmente na área da saúde.

Contudo, vendo a necessidade em uma mudança na metodologia de ensino da Educação Básica, ou seja, na prática pedagógica, buscou-se uma nova proposta a qual atraísse o interesse e a motivação dos alunos. Assim, este artigo buscou mostrar a possibilidade da implementação da ABP, em especial, no Ensino Médio.

Nesta metodologia o professor assume uma nova postura, como um facilitador (um mediador) da aquisição do conhecimento pelos alunos. Para que essa proposta da ABP passe a ter resultados positivos, o docente tem que conhecer as características da mesma para dar andamento das atividades e, assim, proporcionar contribuições para o ensino e a aprendizagem dos alunos.

A longo prazo, a ABP poderia embasar a reestruturação do currículo da Educação Básica da Rede Pública de Ensino. Porém, para que isso ocorra será necessário que existam políticas públicas que subsidiem financeiramente, principalmente, para que aconteça um planejamento de reestruturação curricular. Pois para a concretização desta metodologia a estrutura física requer salas espaçosas, com menos alunos, bibliotecas, tecnologias de informação e comunicação, internet, diferenciação nos horários e carga de trabalho dos docentes, os processos avaliativos, entre outros. Porém, a ABP não precisa ser desenvolvida em todo o currículo, ela pode ser usada para iniciar um capítulo; pode ser utilizada bimestral ou semestralmente, de modo que torne as aulas mais atrativas e de forma significativa para os alunos.

Uma alternativa seria desenvolver essa metodologia ainda na formação inicial, continuada dos professores e até mesmo nos grupos de estudos realizados na escola, dando a esses profissionais a oportunidade de conhecer uma metodologia diferenciada e inovadora. A

Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel traz um aporte considerável para o desenvolvimento dessa metodologia, começando por trabalhar os conhecimentos mais antigos dos alunos fazendo uma ligação destes com as novas informações e, na sequência, faz-se um comparativo das novas informações e o aprendizado ali atingido. Sabemos que não é uma tarefa fácil, contudo não podemos desistir de mudar e melhorar o caminho do sistema educacional de ensino.

#### 4. Referências

ANDRADE, M.A.B.S. **Possibilidades e Limites da Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Médio**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Campus Bauru, São Paulo, 2007.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Tradução: Eva Nick, Rio de Janeiro: Interamericana, 1980, p. 137.

BLOG ESCOLA WEB: **O que você precisa saber sobre aprendizagem baseada em problemas**. Disponível em: <https://www.escolaweb.com.br/coordenacao-pedagogica/o-que-voce-precisa-saber-sobre-aprendizagem-baseada-em-problemas/>. Acesso em: 19/12/2019.

CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N.; NUNES-NETO, N. F. **Sobre a ética ambiental na formação do biólogo**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA), vol.30, n.1, p.120–139, jan./jun. 2013.

FUTRELL, M. H. **Transforming Teacher Education to Reform America's P-20 Education System**. Journal of Teacher Education, v.61, p. 432-440, 2010.



GARM, N.; KARLSEN, G. E. **Teacher Education Reform in Europe: the case of Norway; trends and tensions in a global perspective. Teaching and Teacher Education**, v.20, n. 7, p. 731-744, 2004.

MACAMBIRA, P. M. F. **A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Uma Aplicação na Disciplina “Gestão Empresarial” do Curso de Engenharia Civil.** COBENGE – XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Belém – PA, 2012.

MASSENA, E. P.; MONTEIRO, A. M. F. D. **Conceptions of Curriculum: What to Think Lecturers From Chemistry Teaching Course of the Chemistry Institute of the UFRJ.** Química Nova, v. 34, n. 8, p. 1476-1484, 2011.

MORAES, R. M. **A Teoria da Aprendizagem Significativa – tas.** Construir Notícias, Edição 34. [www.construirnoticias.com.br/a-teoria-da-aprendizagem-significativa-tas/](http://www.construirnoticias.com.br/a-teoria-da-aprendizagem-significativa-tas/)

MOREIRA, M. A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.** In: Teorias de aprendizagem. 2. ed. São Paulo: EPU, 2015. p.159-173.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999, p.156.

OLIVEIRA, T. B.; CALDEIRA, A. M. A. **A Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) para o Ensino da Educação Ambiental na Formação de Professores de Ciências.** Revista Eletrônica da Educação – RELEDUC, ISE-FJAU, v. 1, n.1, Especial, 2018

PIERINI, M.F. **Aprendizagem Baseada em Problemas e Casos Investigativos: Construindo e Avaliando**

**possibilidades de Implementação no Ensino Médio.** Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde – Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Julho, 2015.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Disciplina escolar em Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais.** In: MARANDINO, M. et al (Org). Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, p.50-62, 2005.

SOUZA, S.C.; DOURADO, L. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo.** Holos, Ano 31, Vol. 5, p. 185-197, 2015.

## 5. Agradecimentos

Agradeço a todo corpo docente, direção e administração do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM da Universidade Federal do Acre, aos orientadores pela paciência e disposição em tirar todas as dúvidas possíveis. Proporcionando não só o conhecimento racional, mas também pela manifestação de caráter e afetividade da educação no processo de formação acadêmica. Para finalizar, aos colegas companheiros de trabalho, angústias e alegrias, que fizeram parte dessa etapa de formação.

## A EFICÁCIA DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ADAPTADOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

*Cristina Nogueira dos SANTOS<sup>1</sup>, Prof. Dr. Ilmar Bernardo GRAEBNER<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
cristi\_amada@yahoo.com.br; ibgraebner@gmail.com*

### **RESUMO:**

A pesquisa visa analisar como a eficácia dos materiais didáticos adaptados no ensino de química utilizados pelos alunos com deficiência visual nas escolas estaduais de ensino médio de Rio Branco-Acre contribui para a aprendizagem dos alunos com deficiência visual. O estudo caracteriza-se como uma abordagem qualitativa, que segundo Minayo (2012), a pesquisa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Quanto aos procedimentos técnicos esta pesquisa se configura como bibliográfica, uma vez que a mesma está sendo desenvolvida com base em material já elaborado, e já no que diz respeito aos objetivos esta se constitui em uma pesquisa explicativa, pois conforme esclarece Gil (2002), este método nos permite identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. A análise indica que é necessário que os alunos com deficiência visual tenham acessibilidade e para isso precisam de recursos didáticos que possam garantir o ensino-aprendizagem dos mesmos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adaptação de Materiais; Deficiência Visual; Ensino de Química.

### **1. Introdução**

Ao longo da história tem se observado que as pessoas com deficiência

começaram a ter um atendimento diferenciado decorrente das conquistas realizadas por meio de movimentos e formulação de leis, que dão direito a todos o acesso à escola independente de suas condições físicas ou mentais.

Contudo, a partir da década de 1990, com a publicação de leis internacionais e com as discussões realizadas em fóruns e reuniões constatou-se a necessidade de mudanças no atendimento as pessoas com deficiência. Começa-se, portanto, a se defender uma educação inclusiva com o objetivo de trazer mudanças em todos os aspectos da escola. Desde a questão de espaço, de metodologia, de capacitação dos professores, de recursos didáticos e de conscientização da comunidade escolar, com a proposta de se construir uma escola acessível e inclusiva a todos.

No Brasil, essas leis também repercutiram na educação, pois começou a haver mudanças, com o objetivo de atender a demanda das necessidades da sociedade e do mercado de trabalho, tendo como finalidade, segundo a Lei de Diretrizes e Base da Educação nº 9394/96 de formar cidadãos preparados para a vida, para o exercício da cidadania e para uma progressão no trabalho, possuindo senso crítico, sendo capaz de analisar, discutir e propor suas ideias em relação a diferentes temas e problemas. Essas mudanças podem ser observadas na legislação educacional, dentre outros documentos que defendem os direitos fundamentais dos brasileiros.

A escola possui o papel de atender os alunos com deficiência em todas as suas especificidades, tendo como objetivo suprir as necessidades oriundas da deficiência e que causam barreiras na aprendizagem dos mesmos. Essas barreiras podem fazer com que o aluno não desenvolva todo o seu potencial e assim não consiga trabalhar com todas as suas habilidades, que farão com que eles aprendam de forma significativa.

A escola precisa ser então inclusiva, isso quer dizer, trabalhar com os alunos mediante a diversidade que existe, dando a todos as condições de estarem na escola e participarem de maneira eficiente do processo de construção de sua própria aprendizagem.

Os materiais adaptados são recursos didáticos fundamentais para o ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual que precisam ser confeccionados dependendo das necessidades dos alunos, e sempre mantendo os critérios estabelecidos pelas normas técnicas.

Esses materiais adaptados serão utilizados pelos professores tendo como principal objetivo quebrar as barreiras da falta da visão, como meio de fazer com que o aluno possa perceber o concreto, aquilo que o rodeia através de uma leitura tátil.

O referencial teórico utilizado nesta pesquisa é Lev Semeonovitch Vygotsky, pensador que discute a ideia de como os indivíduos aprendem e como se processa essa aprendizagem ao longo do tempo e do amadurecimento da criança. Vygotsky defende que é a partir do amadurecimento, da interação com o meio e através de estímulos que as pessoas aprendem.

## **2. Metodologia**

Esta pesquisa caracteriza-se como uma abordagem qualitativa, que visa analisar como a eficácia dos materiais didáticos adaptados no ensino de química

utilizados pelos alunos com deficiência visual nas escolas estaduais de ensino médio de Rio Branco-Acre contribui para a aprendizagem dos alunos com deficiência visual.

Para Minayo (2002), a pesquisa qualitativa 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.

Dessa forma, este estudo procura explorar, mais que números de objetos trabalhados nas aulas de Química, como se dá a utilização dos materiais didáticos adaptados na sala de aula com os alunos cegos, verificando se aparecem dificuldades nesse processo, como são construídas as relações entre os pares a partir do manuseio desse material didático adaptado fazendo registros e interpretação de como esses recursos contribuem para a aprendizagem dos mesmos e se durante a utilização desse material tátil o aluno possui dificuldades.

Assim, quanto aos procedimentos técnicos esta pesquisa se configura como bibliográfica, uma vez que a mesma está sendo desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos impressos e publicados na internet, onde a pesquisa baseia-se em bancos de dados online considerados confiáveis, como SCielo, Capes, entre outros, sendo utilizadas palavras-chaves para a busca desse material.

Quanto aos objetivos esta se constitui em uma pesquisa explicativa, pois conforme esclarece Gil (2002), este método nos permite identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Ademais a pesquisa será descritiva, pois irá descrever os dados levantados com base em observações e questionários aplicados durante a pesquisa de campo.

## 3. Resultados e Discussões

Desde os primórdios sempre existiram pessoas com deficiências e que eram tratadas de maneira preconceituosa. Os povos primitivos chegavam a expor as pessoas com deficiência como objetos do ridículo. Podemos citar como exemplo os astecas que na época de Montezuma colocavam em uma espécie de zoológico na capital do império Tenochtitlán (hoje México) em suas instalações, homens e mulheres defeituosos, deformados, corcundas, anões, albinos, onde eram agrupados, provocados e ridicularizados.

O que a história relata é que foi a partir do final do século XVI que as pessoas com deficiência começaram a ter um tratamento diferenciado, não quer dizer que eram consideradas aptas a aprendizagem, mas eram apenas colocadas em locais separados das consideradas normais, para terem um atendimento a cuidados relacionados a saúde em manicômios e asilos.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 no seu art.5º, traz o direito de todos os cidadãos brasileiros à educação, tendo o Estado e a família como figuras responsáveis pela promoção desse bem, longe de qualquer discriminação e preconceito.

Na verdade, a lei existe para dar acessibilidade às pessoas com deficiência aos estudos, mas a inclusão desse público às escolas foi ganhando espaço a partir de movimentos inclusivos já a partir do século XX. Na realidade, esse processo de inclusão das pessoas com deficiência nas escolas tem sido símbolo de resistência, discriminação e muito preconceito.

Nesse contexto, se insere a Educação Especial que é uma modalidade de ensino que tem como objetivo auxiliar e ajudar as pessoas com algum tipo de deficiência a terem um aprendizado de qualidade.

Concordamos que a educação escolar deve ser oferecida na Rede Pública de

ensino. No entanto, todas às condições devem ser dadas às pessoas com deficiência para que elas tenham acesso a uma educação de qualidade. No caso específico do aluno com deficiência visual faz-se necessário que se tenha acessibilidade aos espaços físicos, professores capacitados, programa de orientação às famílias, material didático e pedagógico no Sistema Braille e em outras formas de comunicações que sirvam de recursos para o acesso à informação, ao conhecimento, aonde exista uma comunidade escolar aberta às diversidades. Com isso, tem-se o fortalecimento das relações pessoais, afinal, são as experiências que farão com que as diferenças se tornem caminhos para as mudanças na própria sociedade.

A aprendizagem para Vygotsky (1994) não é algo padrão, uniforme, definido a priori como uma condição de maturação. Para ele, a aprendizagem não depende da questão biológica, é um desenvolvimento diversificado, construída por cada sujeito, não é o desenvolvimento biológico que vai condicionar o aprendizado.

Para Vygotsky, a relação é que o aprendizado impulsiona o desenvolvimento, quanto mais exposto a relacionamento com a cultura, com o mundo simbólico, com as outras pessoas, maior será a capacidade de construção da aprendizagem.

Vygotsky, afirma que o indivíduo aprende através do desenvolvimento social, histórico e cultural, através de signos e instrumentos que tenham um significado para eles. Ele também explica que a fala ajudará os cegos a terem interação com o meio social, que os levará a ter a quebra de barreiras oriundas da deficiência, empecilhos esses quebrados por meio da compensação social, ressaltando a intervenção de um mediador para que a aprendizagem possa acontecer.

Em relação às crianças com deficiência visual, elas possuem dificuldades maiores



do que às crianças que possuem uma visão normal, por isso, é necessário que elas sejam estimuladas desde pequenas para que as barreiras existentes pela falta da visão sejam quebradas. Esses estímulos serão aplicados através dos outros sentidos que ela possui, para que essa interação que Piaget fala não seja comprometida, por esse motivo, compreende-se a importância da estimulação precoce, o quanto ela é fundamental para o desenvolvimento cognitivo das crianças.

As crianças que enxergam internalizam o que veem de uma forma grandiosa, pois conseguem visualizar, e assim assimilam os conceitos de cada objeto. Já os que não enxergam precisam através do tato e da audição terem contato com o que os rodeia e essa condição será usada pela pessoa com deficiência visual ao longo da sua vida, como meio de interação com o mundo.

A adaptação de materiais é um recurso didático que tem como objetivo quebrar a barreira da interação entre o organismo e o meio, pois é através do tato, da leitura tátil que ele será capaz de assimilar o objeto e conceituá-lo, sendo possível a aprendizagem acontecer não somente de uma forma abstrata, mas sim, de uma forma real e concreta.

Dentre essas garantias, é necessário que os alunos com deficiência visual tenham acessibilidade e para isso precisam de recursos didáticos que possam garantir o ensino-aprendizagem dos mesmos. Os recursos didáticos aos quais nos referimos são os materiais especializados, que são confeccionados em alto relevo para serem utilizados através de uma leitura tátil pelos alunos com deficiência visual. A utilização de materiais adaptados é um dos recursos que servem de apoio para o ensino de Química e de todas as demais disciplinas e conteúdos estudados pelos alunos com deficiência visual.

A partir da Declaração Mundial de Educação para Todos proclamada em 1990 em Jontien, na Tailândia e com os postulados da conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais que foi realizada em 1994 em Salamanca, na Espanha, que o Brasil optava pela construção de um sistema educacional inclusivo. Aonde nessa nova concepção salientava-se o conceito dado à Educação Especial pela Lei De Diretrizes e Bases da Educação, em seu artigo 58.

A educação inclusiva caracteriza-se por oferecer atendimento aos alunos na rede regular de ensino, sendo um direito humano fundamental e base para uma sociedade mais justa. Essa modalidade de educação concentra-se nos alunos que tem sido mais excluído das oportunidades educacionais. Segundo Carvalho, uma escola para ser inclusiva precisa:

Para que a educação inclusiva aconteça de uma maneira a alcançar seus objetivos e para que atenda os alunos com diferentes necessidades educacionais especiais é fundamental uma constante discussão sobre as práticas pedagógicas. É preciso analisar e discutir vários aspectos importantes para que haja a construção de uma educação inclusiva, entre os aspectos importantes estão: a gestão escolar, o desenvolvimento profissional do professor e o currículo com fatores de mudança para atender as diversas necessidades dos alunos, com o objetivo de gerar respostas satisfatórias para a construção de uma escola de qualidade.

A escola inclusiva precisa ser organizada de modo que haja cooperação entre todos os elementos educacionais que a compõem. Esses elementos da escola citados, dizem respeito à estrutura da escola, que são os elementos pessoais, funcionais e materiais. A direção da escola tem um papel fundamental na condução da prática educacional, que deve estar baseada no projeto político pedagógico. Como

também há a necessidade de professores capacitados, por isso, se faz necessária uma capacitação continuada para a formação dos docentes. A Declaração de Salamanca afirma que

A Declaração de Salamanca de 1994 fala sobre a valorização de todos os profissionais da educação para que o processo de inclusão seja bem-sucedido e para que ocorra uma adequação necessária dos conteúdos que resulte em uma aprendizagem de qualidade para alunos com deficiência.

No Brasil, o atendimento às pessoas com deficiência visual teve início na época do Império com a criação de duas instituições: O Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, atual Instituto Benjamin Constant – IBC, e o Instituto dos Surdos Mudos, em 1857, atual Instituto Nacional da Educação dos Surdos – INES, ambos no Rio de Janeiro. (RODRIGUEIRO e RIBEIRO, 2010, p. 3).

Podemos dizer que foi o marco inicial da educação de deficientes visuais no Brasil e na América Latina, a criação desses dois institutos. Sendo que após o advento da república esse instituto passou a ser chamado Benjamin Constant, até o momento única instituição que era responsável pela educação de deficientes visuais no Brasil. Quando foi em 1926, foi inaugurado o Instituto São Rafael, em Belo Horizonte.

Em 1934, o Instituto Benjamin Constant foi autorizado a ministrar o curso ginasial e já em 1927 foi fundado o Instituto para cegos “Padre Chico”. Em 1935, é apresentado por Cornélio Ferreira França o projeto de lei com o objetivo de criação do lugar do professor de primeiras letras para cegos e surdos-mudos.

Foi oficializado em 1945, por meio do Decreto Lei Nº 16.392, de 02/12/1946, o curso de especialização de professores, implantado no Instituto de Educação Caetano de Campos, em São Paulo. Já em 1950, em caráter experimental, foi instalada nas escolas comuns a 1ª classe

de Braille do Estado de São Paulo. Sua oficialização se deu em 1953, pela Lei Nº 2.287, regulamentada pelo Decreto Nº 26.258 de 12/08/56.

A partir desse momento os alunos com deficiência visual começaram a frequentar as escolas comuns, afirmando que seria possível o aluno com deficiência visual se ajustar em nível satisfatório de seu desempenho de aprendizagem. Conforme foi crescendo o número de aluno com deficiência visual foram também se formando professores especialistas que tivessem condições de atender essa clientela.

No Brasil, a Lei Nº 9.394/1996 vislumbra como já relatamos em um capítulo anterior, o direito público e subjetivo à educação de todos os brasileiros, inclusive daqueles que apresentavam necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino. (BRASIL, 1996).

A educação especial se organizou tradicionalmente como atendimento educacional especializado substitutivo ao ensino comum, evidenciando diferentes compreensões, terminologias e modalidades que levaram a criação de instituições especializadas, escolas especiais e classes especiais.

O Decreto Presidencial n.º 6.571/2008 define o Atendimento Educacional Especializado como o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucionalmente, prestado de forma complementar ou suplementar à formação dos alunos no ensino regular. Esse mesmo Decreto destaca o compromisso da união em oferecer apoio técnico e financeiro para que esse atendimento especializado seja implementado tanto para alunos com deficiência ou com transtornos globais do desenvolvimento quanto para aqueles com altas habilidades ou superdotação, no sentido de que sejam matriculados na rede pública de ensino regular, tanto no âmbito

federal quanto no dos estados e municípios.

O AEE, segundo o Artigo 2º da Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009 tem como função complementar a formação do aluno disponibilizando-lhe serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras e possibilitem sua plena participação na sociedade e o desenvolvimento de sua aprendizagem.

A Resolução traz ainda orientações quanto à disponibilização de serviços e esclarece que os recursos de acessibilidade na educação são aqueles que asseguram condições de acesso ao currículo dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, promovendo a utilização dos materiais didáticos e pedagógicos, dos espaços, dos mobiliários e equipamentos, dos sistemas de comunicação e informação, dos transportes e dos demais serviços por meio da disponibilização de serviços, recursos e acessibilidade, além das estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem como já foi citado no parágrafo anterior.

A implantação das salas de recursos multifuncionais nas escolas da rede pública deve preservar as parcerias existentes entre as secretarias de educação municipais e estaduais e as secretarias responsáveis pelos serviços de saúde, assistência social, trabalho e outras que disponham de atendimento clínico, terapêutico e outros.

O professor especialista que atuará no AEE deverá desenvolver atividades adequadas às necessidades ou condições educacionais especiais dos alunos. Esse atendimento auxiliará o docente na identificação das habilidades, potencialidades e necessidades educacionais específicas de cada aluno, que servirá de base para que o professor defina e organize as estratégias, serviços e recursos pedagógicos e de

acessibilidade. Definindo o cronograma de atendimento e a carga horária que poderá ser individual ou em grupo.

As instituições de ensino público devem assegurar aos alunos atendidos nos AEEs medidas para a eliminação de barreiras arquitetônicas, pedagógicas e de comunicação que possam impedir ou dificultar sua plena participação nas atividades escolares, em igualdade de condições com os demais alunos. A criação dos Centros Especializados para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual – CAPs em todo o Brasil pelo Ministério de Educação e Secretarias de Educação dos Estados foi uma das medidas consideradas positivas que vem apoiar o processo de inclusão das pessoas cegas através da produção de material didático e pedagógico. Nessa produção, estão as adaptações de materiais em relevo e em texturas.

O Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre – CAP/AC tem apoiado de forma eficaz aos alunos incluídos na rede de ensino que necessitam de materiais transcritos para o braille e adaptados. Nesse contexto, não há como desvincular centros de apoio pedagógico das salas de recursos, pois estas instituições especializadas servem para orientar os professores do AEE e estes devem manter diálogos informando da real necessidade dos alunos atendidos nessa modalidade de atendimento.

Para isso, conta com financiamento do governo do Estado, via Secretaria de Estado de Educação e Esporte do Acre, para a compra de equipamentos como: computadores, impressoras, scanner, guilhotina para corte de papéis, também materiais diversos incluindo cola alto-relevo e cascorez, lápis, tesouras, pincéis, miçangas, botões, areias, papéis com diversas gramaturas e texturas, tecidos, lixas, emborrachado, barbante, dentre outros, além da contratação de professores e funcionários que trabalham

na produção dos livros, apostilas, provas e formação de docentes e comunidade para atuarem nessa área.

Os materiais adaptados são recursos didáticos de fundamental importância para a educação dos alunos com deficiência visual, tornando-os significativos para alunos cegos ou com baixa visão. No capítulo 1 das Normas e Técnicas para a Produção de Textos em Braille (2002, p. 15) recomenda-se ao profissional que irá adaptar:

A adaptação dos materiais dos alunos necessita ser baseada no texto original, adaptando quando possível às figuras existentes no texto, fazendo com que o material se torne o mais próximo do real.

Além das orientações citadas acima, é necessário realizar as adaptações seguindo outros critérios encontrados no livro do MEC, Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado (BRASIL/MEC, 2007, p. 27):

A produção dos materiais para alunos cegos necessita obedecer alguns critérios indispensáveis para a realização de um material adaptado de qualidade para servir de auxílio à compreensão de determinados conteúdos de diferentes disciplinas.

Neste mesmo livro do MEC, Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado (2007, p. 27), encontra-se mais orientações sobre critérios que devem ser seguidos para que a realização de adaptações auxilie de maneira eficiente o ensino-aprendizagem do aluno, como por exemplo: estimulação visual, relevo, texturas, manuseio e durabilidade.

A estimulação visual baseia-se na escolha adequada do material, que deve ter cores fortes ou contrastes que melhor se adaptem à limitação visual de cada aluno e significado tátil. O relevo deve ser facilmente percebido pelo tato e, sempre que possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes

componentes do todo. Contrastes do tipo liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas. O material não deve provocar rejeição ao manuseio e ser resistente para que não se estrague com facilidade e resista à exploração tátil e ao manuseio constante. Deve ser simples e de manuseio fácil, proporcionando uma prática utilização e não deve oferecer perigo aos alunos. A disponibilidade de recursos que atendam ao mesmo tempo às diversas condições visuais dos alunos pressupõe a utilização do sistema Braille, de fontes ampliadas e de alternativas no processo de aprendizagem.

Para realizar as adaptações é necessário ter um conhecimento prévio dos conteúdos pelos docentes, para que esse material possa na íntegra auxiliar a compreensão do conteúdo exposto pelo professor, por isso, é necessário saber qual a capacidade do aluno, as suas experiências e principalmente a explicação do material adaptado pelo professor da disciplina.

A adaptação de materiais serve para trazer aos alunos com deficiência visual as mesmas informações que os alunos videntes possuem auxiliando-os de maneira eficaz a aprendizagem dos alunos com cegueira, para que o ensino do aluno não se torne apenas verbalismo, mas que o mesmo tenha a formação concreta de conceitos através do contato com o mundo físico, pois o manuseio de diferentes materiais adaptados possibilita o treinamento da percepção tátil.

Os materiais adaptados devem ser feitos por profissionais capacitados, de preferência profissionais da disciplina do material que será adaptado. As adaptações devem ser feitas obedecendo alguns critérios, como: tamanho, significação tátil, estimulação visual, fidelidade de manuseio, resistência e segurança.

## 4. Conclusões



A pesquisa aponta para a importância dos materiais adaptados, que são utilizados pelos professores no ensino de Química para alunos com deficiência visual, considerando que os mesmos possuem o direito e a necessidade de terem acesso ao material utilizado na escola de forma equitativa aos outros alunos.

Constata-se a necessidade de um material em alto relevo, dentre outros recursos, que possibilitem aos alunos com deficiência visual de realizarem uma leitura tátil, de compreenderem o que está sendo ensinado, dando condições de aprenderem de forma satisfatória.

A confecção de um guia didático, certamente irá contribuir para a prática docente, pois tem como objetivo conter informações e sugestões de como aplicar e confeccionar os materiais adaptados para serem utilizados durante as aulas de Química.

## 5. Referências

BOLETIM. Centro de Estudos e Pesquisa do Instituto Benjamin Constant.

**Adaptação de materiais didáticos para alunos com deficiência visual.**

MEC/IBC/DTE/DDI, Ano II, Nº 10, MAI/JUN 2015. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/media/common/bce/2015/boletim-mai-jun.pdf>.

BRASIL. **Deficiente Visual: Educação e Reabilitação. Formação de Professores.** Secretaria de Educação Especial, Programa Nacional de Apoio à Educação de Deficientes Visuais, 2002. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/~abedev/Apostila-DV.doc>. Acesso: 23 jan. 2017.

CARVALHO, T. K. P.; CORREIA, S. S.; SOUZA, I. M.; SALES, G. M. S. **A Utilização de Recursos Pedagógicos Adaptados na Educação Inclusiva: desafios e possibilidades de práticas docentes.** Democratizar, v. VIII, n. 1,

ago./dez. 2015. ISSN 1982-5234.

Disponível em: <http://www.faeterj-rio.edu.br/democratizar/index.php/dmc/issue/download->

[/v.208,n.201\(2015\)-20SumC3A1rio/114](http://www.faeterj-rio.edu.br/democratizar/index.php/dmc/issue/download-v.208,n.201(2015)-20SumC3A1rio/114). Acesso: 23 jan. 2017.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. **Recursos didáticos na educação especial.** Instituto Benjamin Constant – Rede Saci, 10/05/2004.

SANTOS, C. N. **A Importância dos Recursos de Apoio Pedagógico Especializados Para o Ensino de Alunos Com Deficiência Visual.** 31f. Monografia (Especialização em Atendimento Educacional Especializado) – Universidade Estadual de Maringá. Orientador: Paulo José Parazzi de Andrade. Maringá, 2012.

## CIÊNCIAS EM AÇÃO: PERSPECTIVAS DISTINTAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

Danielly de Sousa NÓBREGA<sup>1</sup>, Lívia Fernandes dos SANTOS<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Docentes EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC

danielly.nobrega@ifac.edu.br; livia.santos@ifac.edu.br

### RESUMO:

Aprimorar metodologias e/ou recursos didáticos para ensinar Ciências de forma significativa, por meio das discussões de temas relevantes para sociedade, permite transformar os estudantes, por meio do ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos, sendo agentes de transformações do mundo em que vivemos. É bem sabido que o ensino de Ciências, exige-se cada vez mais o envolvimento dos sujeitos da aprendizagem, suas histórias e suas culturas, uma vez que a escola é o lugar de confluência das diferenças que provem de diversos grupos ou sociedades e por isso deve ser tratada como um espaço multicultural. Mediante aos distintos grupos sociais que habitam o universo escolar do Campus Rio Branco do Instituto Federal do Acre (IFAC), apresentamos como proposta de trabalho, discussões distintas para o desenvolvimento da alfabetização científica de ciências, por meio da relação existente entre a tríade Ciências, Educação e Tecnologia voltado para o currículo de Ciências e/ou distintas temáticas, sendo desenvolvido como instrumento de transformação de um ensino que ainda se configura memorialístico, além de auxiliar a transmissão dos aspectos relativos as crenças, valores e ideologias relevantes para a sociedade em que vivem. Pretende-se viabilizar ação transformadora da educação para com a sociedade permitindo que a instituição leve a comunidade os saberes científicos

e tecnológicos desenvolvidos em seus espaços, com objetivo de disseminar o conhecimento, auxiliando a população e contribuindo na formação de graduandos, por meio das problemáticas contemporâneas através da utilização de obras cinematográficas (filmes, documentários, entre outros.), debates, palestras, mesa redonda, entre outros, proporcionando assim, o gosto e o interesse pela Ciência, despertando o nascer de grandes carreiras e futuras inovações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciências; Comunicação-educação; Tecnologia.

### 1. Introdução

O processo educativo deve passar por inovação considerando que as ferramentas de ensino aprendizagem vem avançando por meio da tecnologia, este recurso vem desafiando os professores a pensar nas metodologias didáticas de forma a transmitir o conhecimento aos estudantes de forma facilitada e prazerosa. Veiga (2006), destaca que o professor deve ser um facilitador da aprendizagem, devendo proporcionar e intermediar o estudante à informação por meio de métodos e metodologias de ensino que vão surgindo. Ensinar a aprender, ensinar a pesquisar, ensinar aprender para avaliar e ensinar a educar, são processos articulados a formação docente e discente, tendo como premissa promover o desenvolvimento dos sujeitos, da instituição e do conhecimento, de tal modo a refletir na comunidade escolar

(ROMANOWSKI, 2013). Dessa forma é preciso pensar em alternativas para o processo de construção do conhecimento na perspectiva de um olhar crítico por meio da legitimidade.

O recurso audiovisual é mais uma alternativa para ensinar pois possibilita deixar as mediações mais atrativa desmistificando que o conhecimento é repassando apenas quando o professor fica horas e horas ministrando suas aulas sem relacionar os conteúdos com a realidade dos estudantes.

A relação cinema-educação se faz presente quando pensamos em educação como algo muito maior que acontece na sala de aula e cinema como algo muito maior que acontece na tela. Enfim a relação educação-cinema nos faz tematizar questões da nossa realidade escolar. (REZENDE, 2012, p. 61).

Assim, considerar o cinema como uma metodologia de ensino significa que a atividade de contar histórias com imagens, sons e movimentos pode atuar no âmbito da consciência do sujeito e no âmbito sócio-político-cultural, configurando-se num formidável instrumento de intervenção, de pesquisa, de comunicação, de educação e de fruição. Acreditamos que adotar estratégias educativas que conjuguem o cinema e a Ciência pode trazer inovações para o ensino de Ciências, envolvendo os conteúdos a realidade dos estudantes por meio de habilidades e competências de forma a refletir na dinâmica da comunidade escolar. Em consonância com a exposição de filme e/ou documentários, percebemos que se faz relevante as atividades centradas nas exposições orais, tais como palestras, mesas redondas, debates, entre outras, que objetivam suscitar, motivar, esclarecer e divulgar, em linhas gerais e iniciais, a experiência e trabalho desenvolvido pelo palestrante acerca de um dado tema ou assunto, onde o

palestrante desenvolve de modo esclarecedor e contributivo para com sua audiência, evidenciando relevância de tais estudos e/ou experiências.

Diferentes formas de ensinar ciências vêm auxiliar os professores na sua prática docente tendo em vista que a mudança de metodologia desperta nos estudantes atitudes perante a Ciência, ou seja, a curiosidade, iniciativa e o êxito. É preciso projetar um estudo que gere essas atitudes, um aprendizado construtivo a procura do significado e do sentido, já que os professores estão acostumados a cobrar os conhecimentos conceituais das disciplinas deixando de lado outros aspectos formativos. Para muitos professores ainda é um desafio inserir tais práticas na sua rotina de trabalho uma vez que requer esforço e motivação para ensinar ciências (POZO, 2009).

O processo de educação acontece por diversas formas e nesse contexto propomos ensinar Ciências fora do ambiente formal de ensino envolvendo a participação da comunidade externa incluindo ideias construtivistas e significativas promovendo a integração entre pesquisa, ensino e extensão. Essas atividades proporcionam uma reflexão estudante/professor sobre a consciência do que está sendo aprendido e como se desenvolve essa aprendizagem, a ideia é criar um ambiente propício para que haja a troca de ideias da linguagem cotidiana com a científica permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades cognitivas e atitudinais.

Vale destacar também, à proposta de ensinar Ciências na perspectiva ciência-sociedade-tecnologia CTS, que se encaixa como uma diferente forma de ensinar ciências agregando mais uma ferramenta metodológica, pois é evidente que os currículos dos cursos na atualidade deixam a desejar no tocante, as recomendações preconizadas nos

documentos das políticas públicas educacionais para trabalhar com essas propostas. Acredita-se que essa abordagem facilita a aprendizagem, além de permitir a contextualização de temas de abordagem sociocientíficos (SANTOS, 2007). Podemos notar que os ideais defendidos pela corrente CTS buscam a formação de cidadãos mais críticos e que se configurem em agentes de transformação na sociedade na qual estão inseridos. Além disso, podemos destacar que o ensino CTS considera que os alunos não são apenas meros receptores de algum conhecimento fragmentado, mas são cidadãos, consumidores, futuros profissionais, políticos; ou seja, são indivíduos protagonistas do hoje e do futuro (NÓBREGA, PEREIRA E SANTOS, 2015).

Partindo desse pressuposto Delizoicov, 2011 p. 186, “[...] propõe um ensino de ciências contextualizado pois dessa forma permite interpretar o mundo físico e social e atuar sobre ele[...]”. Pesquisas recentes sobre ensino e aprendizagem de ciências relatam:

As limitações e dificuldades dos estudantes em associar temas científicos a sua vida cotidiana, dessa forma o ensino de ciências precisa adotar práticas de ajudar os alunos a aprender e a fazer ciências em outras palavras é preciso ensinar aos alunos procedimentos para aprendizagem de ciências. (POZO, 2009, p. 47).

Destaca-se também, as possibilidades de estabelecer atuação docente que contemple um diálogo entre o conhecimento do estudante e os conhecimentos científicos que na visão de Delizoicov (2011), podemos trabalhar por meio de três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. A problematização do conhecimento constitui o levantamento de situações reais conhecidas e vivenciadas pelos estudantes, é o momento de

problematizar fazer o aluno sentir a necessidade de adquirir novos conhecimentos para descobrir soluções para o problema a ser resolvido. A organização do conhecimento trata-se do momento de selecionar os conhecimentos necessários para compreensão dos temas da problematização e aplicação do conhecimento é o momento em que se deve apresentar os conhecimentos científicos que possam ser analisados e incorporados pelos estudantes de forma que ele consiga interpretar e articular sobre o assunto.

Defendemos, com Chassot (2011), que uma das maiores contribuições que aqueles ou aquelas que fazem educação por meio do ensino das Ciências podem fazer é emprestar uma contribuição para adequada seleção do que ensinar. É uma verdade bastante observável, que o ensino tradicional e fragmentado aflige e oprime exaustivamente aquele por quem se pensa educar mediante o depósito de informações acumuladas e posteriormente ceifadas numa avaliação escrita (FREIRE, 1987).

Nesse sentido, Freire (1985) destaca também o diálogo como a forma mais eficaz para a educação e a libertação de todos os homens. A forma tradicional e imperativa de transmissão do conhecimento, só faz, segundo ele, reforçar a dominação cultural e política, impedindo a conscientização dos homens. Por isso, é preciso proporcionar ao aluno a possibilidade de construir o conhecimento a partir da relação homem como sujeito atuante, ou seja, homem/sociedade.

É necessário compreender que um processo educacional eficaz na construção de capacidades cognitivas e formativas, se dá pelo domínio de conhecimentos levados a cabo em seu uso, e não pela sua vã acumulação de maneira exclusivamente abstrata, assim,



baseado em diferentes concepções de ensinar Ciências surgiu a ideia de desenvolver o Projeto de extensão Ciências e Ação: perspectivas distintas para o Ensino e Aprendizagem de Ciências.

## 2. Metodologia

Ciências em Ação: perspectivas distintas para o Ensino e Aprendizagem de Ciências trata-se de um projeto de extensão implementado junto ao Campus Rio Branco do IFAC tendo como público alvo a comunidade escolar e a comunidade externa circunvizinha. A proposta foi desenvolvida por meio de um processo participativo entre estes. As ações ocorrerão mediante o engajamento de atores importantes para a realização das atividades previstas em calendário mensal, no período vespertino/noturno, durante o segundo semestre letivo do ano de 2019. O intuito foi contemplar problemáticas contemporâneas por meio da utilização de temas sobre ciências e que sejam relevantes para sociedade e possam servir de ferramentas para ensinar sempre, à luz da matriz curricular dos cursos, em consonância com os componentes curriculares estipulados pelos docentes para o bimestre/semestre de suas respectivas disciplinas. A primeira etapa consistiu na definição dos temas, com auxílio dos professores contemplando as matrizes curriculares dos cursos e conteúdos estudados na sala de aula. Este levantamento contou com os acadêmicos voluntários e um bolsista do projeto. Os estudantes envolvidos são matriculados no curso de licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC campus Rio Branco.

Para o desenvolvimento da ação houve encontros semanais para diálogos e troca de experiências o que facilitou a definição dos temas e eventos já que os estudantes participantes representavam a comunidade acadêmica e conheciam os

anseios e necessidades. A segunda etapa consistiu na definição de espaços e horários para realização da atividade educativa e a terceira etapa tratou-se da divulgação dos eventos propostos e levantamento dos interessados (estudantes e comunidade) com intuito de mobilizar a comunidade externa e acadêmica e demais para troca de conhecimento e experiência acerca do tema proposto. A ideia foi propiciar ao estudante e comunidade, prioritariamente, na sua área de formação profissional, o acesso a atividades que contribuam para a sua formação artística, cultural, ética e para o desenvolvimento do senso crítico, da cidadania e da responsabilidade social

## 3. Resultados

Durante o transcorrer do projeto, percebeu-se o quão é importante proporcionarmos discussões a respeito da Ciência, bem como, debater o seu papel em nosso cotidiano enfatizando que a alfabetização científica deve continuar ocorrendo não só nos ambientes formais de ensino e aprendizagem, mas em todo e qualquer espaço, resguardando ao cidadão o seu dever e direito de entender a Ciência usada para descrever o mundo ao tempo que o faz melhor em seu processo de construção e desconstrução do conhecimento. Tal ação proporcionou palestras, mesa redonda, entre outros, de diferentes temas e épocas discutindo com a comunidade acadêmica e externa como a Ciência é apresentada, ampliando a visão de mundo e a capacidade crítica dos estudantes e demais partícipes. O objetivo foi despertar reflexões acerca da Ciência, à luz dos conteúdos ministrados pelos professores nas salas de aula dos cursos Técnicos Integrados e Licenciatura em Ciências Biológicas, proporcionando troca de experiências e de conhecimentos construindo assim, suas representações e seus entendimentos sobre ciência, tendo como base as palestras, mesa redonda, painéis, roda de conversa. Esses

momentos permitiram formar espaços de construção de saberes por meio de debates, textos, pesquisas, entre outros; Fora discutidos distintos temas entre eles o Papel da Ciência na contemporaneidade, Diálogos sobre Experiências na Educação e Pesquisa em Ciências, Mudanças Ambientais Globais e o Futuro: Alterando trajetórias, Como Mamíferos podem amenizar impactos antrópicos? O caso da exploração madeireira e Diálogos sobre Sono Saúde e Aprendizagem todos envolveram a participação de professores, pesquisadores e estudantes do IFAC e demais Instituições.



Figura 1 - Coordenadoras na apresentação do Projeto a comunidade externa e acadêmica.  
Fonte: Autores, 2019.



Figura 2 - Apresentação de palestra a comunidade acadêmica do IFAC e externa.  
Fonte: Autores, 2019.

## 4. Conclusões

A presente atividade promoveu articulação do ensino, pesquisa e extensão abordando temas relevantes para sociedade com o intuito desenvolver uma consciência cidadã e humana formando sujeitos que irão disseminar os saberes adquiridos nos diferentes espaços de ensino e aprendizagem gerando novos conhecimentos, baseados em problemas levantados com a prática social, por meio da pesquisa e da extensão em busca de divulgar o conhecimento científico para a sociedade, como forma de minimizar os problemas sociais. Este projeto pretende-se viabilizar ação transformadora da educação para com a sociedade, ou seja, permitirá que a instituição (IFAC) leve a comunidade os saberes científicos e tecnológicos desenvolvidos em seus espaços, com objetivo de disseminar o conhecimento auxiliando a população.

## 5. Referências

DELIZOICOV, D. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Extensão ou comunicação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 218 p.

NÓBREGA, S.D; PEREIRA. F; SANTOS. L.A. **A borracha no Acre: Uma abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade**. X Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEPI agosto de 2015.

POZO, J. I. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. – Porto Alegre: Artemed, 2009. 296p.

REZENDE, L.T. **Cinema e Educação: uma reflexão quanto projeto de extensão.** Revista conexão UEPG. v.8, n.1, p. 60-67.

ROMANOWSKI, J.P. **A aventura de formar professores. Educar em revista.** Curitiba, Editora UFPR. Brasil, n. 50, p. 307-311, out./dez. 2013.

SANTOS, W.L.P. **Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, nov. 2007.

VEIGA, I. P. A. **Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações.** Papyrus Editora, 2006.

## **6. Agradecimentos**

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC, Universidade Federal do Acre - UFAC e aos parceiros envolvidos pela participação e contribuição com equipamentos e outros recursos para realização das ações do projeto.

## O USO DE LABORATÓRIO MÓVEL E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL: A IMPORTÂNCIA DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Maria das Dores M. Pereira RODRIGUES<sup>1</sup>, Prof. Dr. Antônio Igo Barreto PEREIRA<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
dmpr0403@gmail.com, barretoigo@hotmail.com

### RESUMO:

Esse artigo tem a finalidade de apresentar vários fatores que colaboram para a falta de interesse dos alunos pelo ensino de Química, desde a falta de contextualização, sentido para o que se estuda, e uma melhor metodologia para se ensinar e outros. Assim como mostrar a grande contribuição que a parte experimental pode oferecer na mudança desse processo, através de uma aplicação baseada na teoria de David Ausubel na aprendizagem com significado para os conteúdos de Química, colocando de modo particular o aluno com um papel de grande importância nesse processo, levando em consideração os conhecimentos prévios dos mesmos como fator de destaque, para a partir deles o professor atuar trabalhando teoria e prática de forma complementares. A pesquisa realizada foi qualitativa e de cunho bibliográfico com o objetivo de problematizar a importância das atividades experimentais na aprendizagem do ensino de química com base nas teorias de David Ausubel. Utilizamos como fonte para a problematização de questões acerca da importância das atividades experimentais para o ensino significativo as obras "Psicologia educacional" de Ausubel e Novak (1980) e "A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel" de Moreira (2015) e outros.

Ao realizarmos essa pesquisa foi possível observar a grande importância que o

professor deve dar para a participação dos discentes na elaboração e realização dos experimentos trabalhados, colaborando para a construção de um material significativo, unindo novos conhecimentos aos que o aluno já possui no seu cognitivo, que conseqüentemente serviram de "âncoras" para novos conteúdos que estudarão, ocorrendo assim uma aprendizagem mais significativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química; Experimentação; Aprendizagem Significativa.

### 1. Introdução

Ao longo dos anos vem sendo realizadas em todo país várias pesquisas como as de Rosito (2003), Gaspar, Monteiro e Monteiro (2005) que tem o ensino de Química como objeto de estudo, sejam eles os de contribuições epistemológicas, metodológicas e outros. Vemos com bastante destaque aquelas que focam no uso de atividades experimentais, observando os maiores desafios e contribuições que a união de teoria e prática pode proporcionar para que ocorra uma aprendizagem mais significativa.

Essa preocupação ocorre pelo fato dessa disciplina ser vista muitas vezes pelos alunos como difícil de ser compreendida e sem nenhuma utilidade ou relação com seu cotidiano. Dificilmente a veem como uma ciência em



constante transformação, pois em geral são apenas repassados os conteúdos e conceitos de forma muito teórica, abstrata, que deve ser memorizada através de fórmulas e nomenclaturas, visando os exames, reduzindo e retirando todo o verdadeiro sentido desta ciência.

Contribui com esse pensamento, Santos E Mól, (2005) dizendo que decorar fórmulas e conceitos, resolvendo listas imensas de atividades, não contribui muito para que se aprenda química, pois é preciso ver como essa ciência vem se desenvolvendo ao longo da nossa história e como seus conceitos auxiliam os homens tanto para explicar fenômenos como para buscar meios que contribuam de forma positiva para termos melhores condições de vida.

Nesse sentido, observamos que a Química é uma disciplina fascinante, ligada a praticamente tudo o que acontece na vida. Por isso é necessário usar uma forma alternativa relacionada a este ensino, com a finalidade de despertar o interesse e a importância dessa área.

Dessa forma, (CARDOSO e COLINVAUX, 2000, p 401), chamam a atenção para o fato que,

O estudo da Química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano,[...]. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes, de formulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do aluno.

Assim, percebemos a necessidade urgente de trabalharmos essa disciplina de forma diferente, levando os alunos a terem uma aprendizagem com mais sentido. Diante disso, propomos a nossa linha de pesquisa, que tem como objetivo

verificar como o uso de atividade experimental significativa pode contribuir para um melhor aprendizado. E o desenvolvimento dessa pesquisa ocorrerá com uma proposta de levar um laboratório móvel para a sala de aula, facilitando a prática pedagógica unindo teoria e prática.

Neste artigo, na sua primeira parte do desenvolvimento tratarei sobre qual a importância do uso de atividades experimentais nas aulas de Química, para torná-la mais compreensiva, contextualizada e assim atrativa aos alunos. Assim como, o uso dessa metodologia de unir teoria e prática, pode ajudar os alunos a se tornarem sujeitos mais ativos e participantes e capazes de a partir dos conteúdos estudados consigam relacioná-los com seu cotidiano, deixando de apenas decorar formulas e nomenclaturas que depois serão esquecidas, por não fazerem sentido.

Na segunda parte, discutiremos essa linha de pesquisa baseada na teoria do cognitivismo que defende que o aluno tem capacidade de aprender dependendo dos conhecimentos prévios que possui. Darei destaque nesse artigo às linhas de pensamento sobre a teoria da aprendizagem no enfoque cognitivista de **David Ausubel**, destacando que, antes de ensinar determinado assunto é necessário investigar quais os saberes que o aluno já possui, e conduzi-lo a organizar e relacionar esses conhecimentos novos com os que já possuem (MOREIRA 2015). E as possíveis aplicações da teoria ausubeliana no ensino, através do uso do laboratório móvel com experimentos de fácil acesso e baixo custo, para um melhor aprendizado no ensino de química.

## 2. Metodologia e Material

Este artigo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa qualitativa que Segundo Sandin Esteban (2010) essa abordagem apresenta resultados não oriundos de

dados estatísticos ou quantificados como a quantitativa. Mas, apresenta a pesquisa da vida das pessoas ou as relações e interações com a sociedade. Ela abrange um campo interdisciplinar e transdisciplinar, que vai além das ciências sociais, físicas ou humanas. E teve um cunho bibliográfico que auxilia a resolução não só de problemas já vistos mas também daqueles ainda não foram esclarecidos de forma suficiente. (Manzo, 1971).

A finalidade deste artigo é apresentar algumas contribuições da experimentação no processo de ensino e aprendizagem de química, com base na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Nele são analisadas algumas possíveis aplicações da teoria ausubeliana no ensino de conteúdos de química, através do uso do laboratório móvel com experimentos de fácil acesso e baixo custo.

Para fazer a discussão da problematização de questões acerca da importância das atividades experimentais para o ensino significativo, utilizamos o aporte teórico das obras “Psicologia educacional” de Ausubel e Novak (1980) e “A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel” de Moreira (2015). Também de Marques (2005), Rosito (2003), Santos e Mól (2005) e outros, que apresentam a importância da utilização de experimentos no ensino de química.

### **3. Resultados e Discussão**

#### **a. Importância das aulas experimentais para o ensino de química**

Considerando as dificuldades existentes com a disciplina de química, sejam as encontradas pelos alunos em vê sentido no estudo dessa ciência ou pelas encontradas por professores sobre qual a melhor forma de realizar esse ensino, das dificuldades existentes para utilizar a

experimentação por falta de materiais e reagentes, experiências laboratoriais ou por falta de apoio da própria escola, é necessário que se apresente novos métodos e alternativas para a renovação da prática pedagógica dos docentes.

Reconhece-se que é preciso reformular o ensino de química nas escolas, apresentando essa disciplina com a união de teoria e prática, visto que as atividades experimentais são capazes de proporcionar um melhor conhecimento ao aluno, por isso, as reflexões deste artigo visam abranger a importância da atividade experimental no ensino de química (AMARAL, 1996).

O processo de ensinar química, da forma tradicional e repetitiva causa o distanciamento entre aluno e professor e o desinteresse pela disciplina. Esse método deve ser substituído por docentes que procuram dinamizar suas aulas com as práticas, aumentando a motivação para a aprendizagem, as relações entre professor, aluno e conteúdos químicos através da experimentação; por isso, a atividade de ensino precisa ser um processo bem elaborado, pois sendo a química uma ciência experimental; fica muito difícil aprendê-la sem a realização de atividades práticas (laboratório). Essas atividades podem incluir demonstrações feitas pelo professor com e para os alunos de experimentos confirmando informações já dadas, cuja interpretação leve à elaboração de conceitos entre outros (MALDANER, 1999).

De acordo com Mateus (2010), a importância da disciplina de química na formação intelectual dos estudantes do Ensino Médio é inquestionável, porém o que vemos são muitos estudantes desmotivados para o seu estudo. Devido a aulas estritamente expositivas e ao completo descaso com a parte experimental, muitos alunos acabam considerando a disciplina ‘chata’, e sem sentido.

Utilizar a experimentação no ensino de química pode mostrá-la como uma ciência experimental e em constante transformação que mantém relação com o cotidiano das pessoas e com outras áreas do conhecimento, ajudando cada aluno a observar, executar e interpretar os dados de cada experimento. (Lisboa, 2010). E isso pode ser feito utilizando muitas vezes experimentos simples, mas que contribui de forma efetiva para a melhoria da qualidade do ensino.

Porém realizar atividades experimentais de qualquer jeito, de forma simplista, sem um bom planejamento, não atingem sua finalidade. Não consegue motivar os alunos, nem apresentar sentido no que estar sendo feito, principalmente se o aluno for apenas um expectador ou tiver que seguir passo a passo de um roteiro pré-estabelecido.

Segundo Hodson (1994), os alunos começam a perder o interesse e o encanto pela experimentação ao longo dos anos escolares, principalmente se os mesmos só vivenciaram essas atividades de forma mal planejada, confusa e sem contribuição nenhuma no seu aprendizado.

Pois para realizar essa metodologia é necessário que ocorra uma contextualização, ligando teoria e prática que não podem caminhar em linhas opostas, mas de forma paralela, dando o significado necessário para a mesma. Mostrando a ciência como algo em constante transformação, onde o conhecimento científico não é algo pronto e acabado, realizado por cientistas “malucos” do passado, mas é produzido também nos dias atuais, que pode ser questionado, investigado e até melhorado ou modificado, se necessário. (LISBOA, 2010)

Assim, faz-se necessário que sejam revista as nossas metodologias com uso de atividades experimentais, onde as mesmas passem a colocar o aluno não mais como sujeito passivo, mas sim, ativo

que possa vivenciar e não apenas assistir a realização dessas práticas. Que o assunto abordado faça parte do seu cotidiano, que eles tenham a possibilidade questionar, modificar, ter ideias e fazer relação do conteúdo abordado com situações do seu dia a dia. (Hodson, 1994) E que tenham a capacidade de utilizar o conhecimento adquirido nas análises, questionamentos e compreensão de informações, notícias e situações que se apresentarem.

Segundo Rosito, (2003) para se realizar uma atividade experimental com qualidade, devemos fundamentá-las na resolução de problemas que envolvam a realidade dos alunos, que possam gerar conflitos no seu cognitivo. E também devemos ter consciências de que não é necessário que se tenha um laboratório todo equipado com todos os equipamentos e reagentes, para que se consiga realizar aulas experimentais, mais dinâmicas e atrativas para o aluno.

Nesse sentido, realizar experimentos envolvendo material de fácil acesso e baixo custo, podendo ser utilizado em sala de aula, contribui para uma maior probabilidade de que essas práticas se realizem com mais frequência. Nesse sentido, acreditamos que apresentar um meio e material alternativo, através do laboratório móvel, com práticas realizadas para e com os alunos, unindo os conteúdos ensinados com práticas realizadas, ajudará de forma significativa esse processo de mudança.

Para que ocorra esse processo de ensino aprendizagem escolar, de forma satisfatória é necessário a participação dos professores e alunos, e é nesse sentido que dialogaremos e analisaremos as aplicações da teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel, no processo de aprendizagem de conceitos químicos através do uso de experimentos contextualizados e realizados em sala com o uso do laboratório móvel.

## 4. Teoria de aprendizagem de David Ausubel

David Paul Ausubel nasceu na cidade de Nova Iorque, no dia 25 de outubro 1918 e faleceu na sua cidade natal em, 09 de julho de 2008. Durante sua infância passou por muitos momentos difíceis, preconceito e maus tratos na escola, por isso Para ele, "A escola é um cárcere para meninos. O crime de todos é a pouca idade e por isso os carcereiros lhes dão castigos." (AUSUBEL,NOVAK, HANESIAN 1980).

Inconformado com essa realidade passou a dedicar-se a encontrar uma educação pautada na estrutura cognitiva. Com a intenção de buscar melhores formas para que acontecesse o verdadeiro aprendizado. Através da proposta da estrutura cognitiva, que se destacaram nas décadas de 60 e 70, apresenta uma forma de se contrapor a aprendizagem puramente mecânica, mostrando uma aprendizagem que ocorre através de armazenagem de informações, que, porém, ao serem adquiridas pelo indivíduo, o mesmo pudesse manipular e utilizar-se delas no futuro ou sempre que lhe for necessário, de forma organizada e integrada com os conteúdos que foram aprendidos de forma significativa.

Segundo Moreira (2015) a atenção de Ausubel estava sempre voltada para a aprendizagem que ocorre na sala de aula, no cotidiano escolar. Onde o saber que o aluno traz consigo, era o fator que mais influenciava na aprendizagem do mesmo. Onde era necessário o professor identificar esses conhecimentos para então ensinar os alunos.

A partir do exposto é possível percebermos que é necessário sairmos do nosso comodismo de aulas tradicionais que em sua maioria não tem significado para quem está aprendendo, e passarmos a trabalhar de forma mais significativa, analisando nossas práticas escolares, a partir da linha do pensamento

ausubeliana. Onde a mesma poderá contribuir para uma nova forma de se trabalhar os conceitos da Química, por se tratar de um método onde o conteúdo recebido pelo aluno relaciona-se a um aspecto relevante e que já existia na sua estrutura cognitiva, os subsunçores.(ARAGÃO, 1976).

Assim, a proposta de realizar experimentos durante as aulas deve ser realizada de forma bem elaborada e planejada, visando que esses experimentos iniciem-se a partir de conhecimentos prévios dos alunos, que alguns sejam até mesmo planejados e elaborados por eles, conduzindo-os a uma aprendizagem participativa e com significado.

Contribui também com essa linha de pensamento (MOREIRA, 2015 p.170 e 171) quando enfatiza que,

[...] o papel do professor na facilitação da aprendizagem significativa envolve [...] tarefas fundamentais: [...]  
4. Ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de maneira significativa. A tarefa do professor aqui é a de auxiliar o aluno a assimilar a estrutura da matéria do ensino e organizar sua própria estrutura cognitiva nessa área de conhecimentos, por meio da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis.

Dessa forma, o nosso papel enquanto professores é auxiliar e contribuir da melhor forma possível para que ocorra a aprendizagem. Assim, ensinar e aprender de forma significativa norteia nossa pesquisa, pois segundo Ausubel podemos aprender e reter novos conceitos, ideias e informações desde que façam sentido para nós. Que conceitos inclusivos e relevantes sejam apresentados de forma clara, que a nova informação tenha interação com uma estrutura de conhecimento específico, que ele identifica isso como conceito subsunçor. Onde o subsunçor existe no cognitivo do



aluno, que permitirá um novo conhecimento, quando a nova informação se ancorar com conceitos relevantes que já existam na sua estrutura cognitiva. (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN 1980).

Diante do exposto, podemos usar como exemplo, a realização de experimentos envolvendo reações endotérmicas e exotérmicas, partindo de conhecimentos prévios dos alunos sobre a sensação de calor e de frio, do que aquece e esfria, do que pega fogo em seu cotidiano, e a partir disso poder ajuda-los a uma melhor compreensão dessas reações, e fornecer-lhes informações que serão sempre lembradas todas as vezes que sentirem sensações de aquecimento e resfriamento, no seu dia a dia.

Outro exemplo que podemos utilizar é trabalhar a parte experimental, relacionando os fenômenos químicos e físicos que ocorrem no cotidiano do aluno e os mesmos não sabem diferencia-los até trabalharmos a noção de que um “papel quando queimado” deixará de ser papel transformando-se em cinzas através de um fenômeno químico e o gelo derretendo dentro de um copo não deixará de ser água, apenas passa do estado sólido para o líquido, podendo fazer o processo inverso através de um fenômeno físico. Esses conceitos poderão se unir a vários outros que já existam no seu cognitivo, relacionando as reações que ocorrem de forma reversível ou irreversível.

Assim, esse conhecimento adquirido servirá de “ancoragem” para melhorar e modificar os conceitos já existentes, ou seja, os subsunçores.

Como já dito anteriormente é necessário que não ocorra somente à aprendizagem mecânica, onde conteúdos são transmitidos sem significados, sem interação entre o que se aprendeu com o que já se sabia. Porém, sabemos que alguns conteúdos serão apresentados aos alunos, sem que os mesmos tenham algum conhecimento prévio sobre eles.

Diante dessa situação a aprendizagem mecânica se faz necessária, para que só então possam surgir informações relevantes na sua estrutura cognitiva. Contribuindo com esse pensamento (MOREIRA, 1999, p. 154) salienta que:

Contrastando com a aprendizagem significativa, Ausubel define aprendizagem mecânica (ou automática) como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Nesse caso, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária. Não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada. O conhecimento assim adquirido fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva, sem ligar-se a conceitos subsunçores específicos.

E esse tipo de aprendizagem ocorre em vários momentos principalmente nas turmas de primeiro ano, por ser a primeira vez que estudam essa disciplina e muitos conteúdos que são apresentados ainda não possuem nenhuma relação com aprendizagens anteriores. Contudo, são de suma importância, porque uma vez adquiridas servirão de suporte para outras aprendizagens.

Outro fator que colabora com nossa discussão ocorre quando Ausubel apresenta que na aprendizagem por recepção, o conteúdo ensinado ao aluno é apresentado na sua forma final, ou seja, já pronto, e na aprendizagem por descoberta, é o aluno que irá descobrir o conteúdo principal que ele deve aprender. Sendo que ambas, só farão sentido se o conteúdo descoberto ou transmitido fizer ligação com conceitos já existentes no cognitivo do aluno, ocorrendo assim à aprendizagem significativa. (MOREIRA, 2015).

Com base nisso, trabalhar a parte experimental nas aulas de Química, levando o aluno a pesquisar, a fazer novas descobertas, a conseguir identificar

na prática aquilo que aprendeu teoricamente, a observar as reações que ocorreram durante o experimento, também acontecerem no seu dia a dia, dará com certeza um significado a esse aprendizado.

Trabalhando a aprendizagem significativa, podemos ajudar o aluno a deixar de apenas memorizar formulas ou resolver atividades. Ele conseguirá dá um passo mais além, e poderá levar os conhecimentos aprendidos na escola para talvez conseguir resolver situações do seu cotidiano, ou olhar de forma mais crítica e consciente para fatos e informações. Todavia sabemos que pra essa aprendizagem acontecer precisamos que ocorra segundo Ausubel, disposição do aluno para relacionar o novo conteúdo de maneira substantiva e não arbitrária e que se tenha um material que será ensinado potencialmente significativo e relacionável á estrutura cognitiva do indivíduo. (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN 1980)

E para que essa metodologia de ensinar unindo teoria e prática, se realize de forma significativa, precisamos sair da mesmice de trabalhar experimentos já prontos e com resultados já esperados, que se não alcançados o que se esperava é porque não deu certo. Desprezando a investigação do porquê ter ocorrido outro resultado, quais fatores colaboram para isso e outras indagações que poderiam servir de estímulo para uma discussão sobre o assunto e outros.

Corroborando com essa ideia, (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN 1980, P.43) salientam que:

No curso da aprendizagem significativa, um estudante deve relacionar as partes ou proposições, a sua estrutura cognitiva. O resultado é quase sempre alguma variação mínima entre a forma como o aluno internaliza a informação e como o professor percebe a informação. [...] pode haver discrepância entre a resposta dada pelo aluno e aquela esperada pelo professor, mesmo

quando a resposta do aluno está fundamentalmente correta. Infelizmente tais respostas são frequentemente consideradas erradas, o que incentiva a preferência por parte dos alunos da aprendizagem automática, em lugar de compreenderem o que lhes é ensinado.

Nesse sentido cabe a nós professores, proporcionar uma aprendizagem mais crítica e discursiva, e trabalhar a experimentação com a participação ativa dos alunos e não como meros expectadores, que haja a possibilidade de grupos diferentes realizarem o mesmo experimento obtendo resultados diferentes, sem que um deles seja considerado errado, mas que as discussões ocorram, ampliem-se a visão do tema, que se abram leques de possibilidades para que ocorram as aprendizagens de várias formas, porém todas significativas.

## 5. Conclusões

A partir desse artigo, foi possível perceber que a pesquisa e o estudo sobre o processo de aprendizagem vêm se desenvolvendo em uma longa jornada, e sem previsão de chegar ao ponto final, pois a sociedade vive em constate mudanças e junto com ela deve caminhar também a educação, ou seja, o ato de ensinar e de aprender. Portanto, sabemos que os desafios são muitos, e o trabalho é árduo.

Procurar trabalhar novas metodologias sempre requer tempo, estudo e dedicação, o que pode ser uma barreira para muitos profissionais do ensino, que acabam optando por continuar a trabalhar de modo tradicional, dificultando o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos.

A aprendizagem significativa desde as décadas de 60 e 70 vem sendo espalhada pelo mundo inteiro, cabe a nós como professores entender a grande

importância de se ensinar de forma mais contextualizada, dinâmica e com sentido para o aluno, fornecendo-lhes ferramentas com as quais possam se apropriar e aumentar seu campo de conhecimento somando aos que ele já possui.

Trabalhar uma proposta pedagógica baseada na teoria de David Ausubel e sua aplicação no processo de ensino e aprendizagem de alunos do ensino médio voltado para a aplicação do uso de experimentos nas aulas de Química, podem conduzir os alunos a uma aprendizagem com sentido, através da investigação, da pesquisa, relacionando teoria e prática, deixando de serem meros expectadores, ou apenas receptores de ideias prontas e acabadas, sem decorebas de respostas, de formulas e nomenclaturas e contribuirmos para aguçar o espírito científico nos alunos, ou seja, leva-los a questionar, pesquisar buscar e encontrar soluções para as situações que se apresentarem.

Assim como, essa aprendizagem com sentido e significado pode conduzi-los a ser tornarem cidadãos mais críticos e investigativos, com capacidade de entender vários fenômenos que ocorrem ao seu redor, dando sentido e explicação para os mesmos.

## 6. Referências

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química**. São Paulo, 1996.

ARAGÃO, R. M. R. **Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel: Sistematização dos Aspectos Teóricos Fundamentais**. 1976. 109f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.

AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen. **Psicologia**

**educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

CARDOSO, Sheila Presentin;

COLINVAUX, Dominique. **Explorando a motivação para estudar química**. Quím. Nova, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 401-404, June 2000. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010040422000000300018&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422000000300018&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 20 Out. 2019.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina De Castro; MONTEIRO, Marco Aurelio Alvarenga. **Um estudo sobre as atividades experimentais de demonstração em sala de aula: proposta de uma fundamentação teórica**. In Enseñanza de las Ciencias, 2005. Disponível em: <[http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp359estsob.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp359estsob.pdf)> acesso em 20/06/2019.

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

LISBOA Julio Cezar Foschini- **Química 1º ano**. 1ed São Paulo, edições SM 2010.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química –Professores /Pesquisadores**. 3 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2006.

MANZO, A. J. **Manual para la preparación de monografías: una guía para presentar informes y tesis**. Buenos Aires: Humanistas, 1971.

MARQUES, Larissa Rabelo. **Atividades experimentais no ensino de Química: Uma proposta didática no contexto da socioeducação**. 01/12/2016 155 f.

Mestrado Profissional em ENSINO DE CIÊNCIAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Brasília Biblioteca Depositária: undefined Disponível em <[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=4462099](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4462099)> acesso em 11/05/2019.

MATEUS, A. L. **Química na Cabeça 2: mais experimentos espetaculares para você fazer em casa ou na escola.** Belo Horizonte: UFMG, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.** In: **Teorias de aprendizagem.** 2. ed. São Paulo: EPU, 2015. p.159-173.

OLIVEIRA, José Carlos, CUENCA, Martha. **A Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel e a (Re)Significação de Conceitos.** Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/RESUMO:s/R0318-1.pdf>> acesso em 17/05/2019

ROSITO, Berenice Álvares. **O ensino de ciências e a experimentação. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** 2003. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=rWM04D8mJkC&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=rWM04D8mJkC&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)> acesso em: 22/06/2019.

SANDIN ESTEBAN, M. P. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

SANTOS, Windson Luiz Pereira dos, MÓL Gerson de Souza. **Química e sociedade:** Volume único, ensino médio, São Paulo, Nova Geração, 2005.

TEIXEIRA, Helio. **Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.** 2015. Disponível em: <<http://www.helioteixeira.org/ciencias-da-aprendizagem/teoria-daaprendizagem-significativa-de-david-ausubel/>> Acesso em 22/06/2019.

**TEORIAS DE APRENDIZAGEM - ProEC UFABC** disponível em: <<http://proec.ufabc.edu.br/uab/index.php/roteiros/roteiro4/19fteadinicio/fteadaulas/126-aula4>> acesso em: 20/06/2019. **TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO AUSUBEL - Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.** Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>> Acesso em 15/05/2019

SANTOS, César Sátiro. **Ensino de Ciências: Abordagem histórico-crítica.** Campinas: Armazém do ipê, 2005. Disponível em: <<http://periodicos.uninove.br/index.php?journal=dialogia&page=article&op=download&path%5B%5D=4437&path%5B%5D=2701>> acesso em 05/06/2019.

## 7. Agradecimentos

Agradeço a todos os professores, coordenadores e a parte administrativa do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM da Universidade Federal do Acre, ao orientador que sempre se dispõe para auxiliar, tirar dúvidas e contribuir na construção desse processo de aprendizagem. A minha família que sempre está ao meu lado em todos os momentos e aos colegas de curso onde juntos formamos um grande grupo que se ajuda e dá forças nessa jornada.



## UMA ANÁLISE DOS EXPERIMENTOS SOBRE FUNÇÕES INORGÂNICAS E ORGÂNICAS APRESENTADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Maria das Dores M.. Pereira RODRIGUES<sup>1</sup>, Profa. Dra. Adriana Ramos dos SANTOS<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre- UFAC  
dmpr0403@gmail.com; adrianaramos.Ufac@gmail.com

### RESUMO:

A partir do acesso dos estudantes ao livro didático, começaram os questionamentos e preocupações com a forma e o conteúdo a serem apresentados pelos mesmos principalmente pelo fato dele ainda ser o único recurso didático para muitos profissionais. E o Ensino de Química, como as demais disciplinas, necessita cada vez mais de mudanças em suas metodologias, para que se torne mais próxima do cotidiano dos alunos. Este artigo teve como objetivo fazer uma análise dos livros didáticos de química dos três anos do ensino médio observando os experimentos sobre funções inorgânicas e orgânicas (funções oxigenadas) apresentados nesses livros, verificando de que forma esses experimentos são apresentados: são de fácil execução, podem ser realizados em sala ou somente em laboratório, apresentam materiais e reagentes disponíveis só em laboratório ou dão opção de outros materiais de fácil acesso e baixo custo. A pesquisa foi realizada pelo método qualitativo, e para a coleta de dados utilizou-se a pesquisa documental em livros didáticos de Química do PNL 2018 a 2020 de 3(três) editora distintas. Observamos que alguns autores para realização das atividades experimentais procuram apresentar materiais alternativos de baixo custo, auxiliados de textos contextualizados, procurando contribuir e facilitar a execução dessa prática até mesmo em sala de aula. Outros porém, mesmo diante vários estudos apresentarem a

importância de aulas práticas no ensino de Química, pois esse tipo de metodologia contribui para melhorar a compreensão dos alunos sobre os conteúdos relacionados com os experimentos, eles ainda apresentam de forma bastante reduzida essa metodologia em suas obras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química; Experimentação; Livro didático.

### 1. Introdução

O ensino de Química ao longo dos anos vem sendo objeto de estudo de vários pesquisadores em todo país, como Chicralla, 2015; Marques, 2016; Silva, 2018, principalmente no que diz respeito ao uso de práticas experimentais para que ocorra um ensino aprendizagem mais significativo, unindo a teoria e a prática.

A forma como a química é abordada nas escolas provavelmente contribui para uma visão distorcida da mesma. Porque muitas vezes os conceitos dessa disciplina são apresentados de forma muito teórica, abstrata, algo que se deve memorizar, sem nenhuma interligação necessária com o cotidiano do aluno.

Sabemos que os professores enfrentam muitas dificuldades e barreiras nesse processo de ensinar, desde a falta de materiais, equipamentos, laboratório, materiais didáticos, tecnológicos, internet e muitas vezes o único material disponível para o professor é o livro didático.

E esse material, o livro didático, é o “amigo inseparável do docente”, que tem

sua importância incontestável, já que também é um material de apoio disponível aos alunos e auxilia os professores nos conteúdos a serem abordados. Porém devem ser utilizados de forma coerente para que o professor não se limite apenas ao seu uso, deixando de buscar outros recursos, alternativas para dinamizar suas aulas, ficando apenas nas aulas tradicionais.

Assim, percebemos a necessidade urgente de trabalharmos essa disciplina de forma diferente, levando os alunos a terem uma aprendizagem com mais sentido. E sabemos que uma prática que pode contribuir de forma significativa para torná-la mais atraente e dinâmica, são as práticas experimentais.

Sabemos que essas práticas não são muito utilizadas pelos docentes devido vários fatores, como falta de laboratório, material, reagentes, tempo para programar e executar essa atividade, falta de domínio dessa prática e outros.

Diante disso, propomos nesse artigo fazer uma análise dos experimentos sobre funções inorgânicas e orgânicas (funções oxigenadas) apresentados nos livros didáticos, verificando de que forma esses experimentos são apresentados: se são de fácil execução, se podem ser executados em sala ou somente em laboratório, se apresentam materiais e reagentes somente disponíveis em laboratório ou dão opção de outros materiais de fácil acesso e baixo custo.

Essa pesquisa é de natureza qualitativa, que é uma metodologia que nos auxilia e orienta na compreensão de fenômenos educativos. Para a coleta dos dados será feita uma análise dos livros didáticos de Química do último PNLD (2018 a 2020) de 3 (três) editoras distintas, com os livros do (1º, 2º e 3º ano) sobre os experimentos que abordam conteúdo de química orgânica (funções oxigenadas) e inorgânica.

E para essa análise usa-se o aporte teórico dos autores Giordan, 1999, Schut, 2009; Oliveira, 2010; Fregatto, 2014; Chicralla, 2015; Santos E Mol, 2016; Marques, 2016; que apresentam o papel, as contribuições das atividades experimentais no ensino de química e como elas podem ser complemento e motivação para esse ensino. E Zacheu e Castro 2015, que abordam a problemática do livro didático no Brasil.

Neste artigo, na sua primeira parte trataremos sobre a importância do uso de atividades experimentais nas aulas de Química, para torná-la mais compreensiva, contextualizada e assim atrativa aos alunos e das dificuldades para executar essa prática. Na segunda parte, faremos uma análise da forma que os livros didáticos abordam, discutem e apresentam os experimentos sobre química orgânica (funções oxigenadas) e inorgânica, e sobre a importância do livro didático e suas contribuições no cotidiano dos professores.

## **2. Metodologia e materiais**

Para realização da pesquisa utilizou-se o método qualitativo, por se tratar de uma metodologia capaz de na auxiliar e orientar na compreensão de fenômenos educativos (SANDIN ESTEBAN, 2010). E para a coleta de dados foi utilizada a pesquisa documental que segundo Guba e Lincoln (1981) esse tipo de pesquisa é vantajosa pois os documentos são fonte duradoura e valiosa, que persistem ao longo dos anos e que havendo necessidade pode ser visto e revisto muitas vezes. Essa coleta foi realizada em livros didáticos de química do PNLD 2018 a 2020 de 3 (três) editoras distintas, com o objetivo fazer uma análise dos livros de química dos três anos do ensino médio observando os experimentos sobre funções inorgânicas e orgânicas (funções oxigenadas) apresentados neles, verificando de que forma esses

experimentos são apresentados: são de fácil execução, podem ser realizados em sala ou somente em laboratório, apresentam materiais e reagentes disponíveis só em laboratório ou dão opção de outros materiais de fácil acesso e baixo custo.

Os livros analisados foram os de SANTOS, Windson Luiz Pereira dos, MÓL, Gerson de Souza **Química cidadã: ensino médio** / Vol. 1, 2 e 3. da editora Editora AJS, 2016; FONSECA, Martha Reis da **Química: ensino médio**/ Martha Reis. Vol. 1, 2 e 3 da editora Ática, 2016 e MORTIMER, Eduardo Fleury, MACHADO Andréa Horta, vol. 1, 2 e 3. Da editora Scipione, 2016.

### **3. Resultados e discussão**

#### **a. O auxílio de aulas experimentais para o ensino de química**

A partir do que foi exposto acima, faz-se necessário buscar novas metodologias e práticas pedagógicas para auxiliar nesse processo de ensinar Química, pois é preciso trabalhar essa ciência unindo teoria e prática como mencionado anteriormente.

Aprender Química através da observação e participação das aulas e experimentos pode ajudar a uma melhor compreensão de que essa ciência está totalmente relacionada com a prática e se encontra muito mais presente no cotidiano do que se pode imaginar.

SANTOS (2005) chama atenção para o fato de que ensinar utilizando a parte experimental se faz necessário nas ciências da natureza, pois pode não haver a construção do conhecimento científico se não existir a união de teoria e prática, relacionando o que se vive em sociedade com a ciência, pois isso é o que dá sentido no processo de fazer, viver e ensinar ciências.

Assim é possível perceber a grande necessidade de unir teoria e prática, no ensino de química, através da

experimentação, pois os experimentos ajudam a chamar a atenção dos estudantes para os comportamentos e propriedades de substâncias químicas, e melhoram o conhecimento, entendimento e a consciência dos alunos, ao mesmo tempo, a criatividade, a imaginação, levando-os a refletir e questionar os temas abordados, se trabalhados de forma correta.

Para realizar essa metodologia é necessário que ocorra uma contextualização, ligação da teoria e prática caminhando em paralelo, para que a mesma tenha o significado necessário. É preciso que se mostre a ciência como algo em constante transformação, que o aluno perceba que o conhecimento científico não é algo pronto e acabado, mas pode ser questionado, investigado e até melhorado ou modificado, se necessário.

Parafraseando (ROSITO, 2003 p.208) que enfatiza ser preciso realizar práticas experimentais voltadas para solucionar problemas, que façam parte do cotidiano dos alunos, que ajudem os alunos a pensar, refletir, utilizar o cognitivo. A metodologia de usar a teoria e prática juntas, contribui para o ensino de ciências pois mostra a mostra não como algo pronto e acabado, capaz de resolver tudo somente com um método universal, mas sim, com algo complexo, que está em constante construção e mudanças.

Apresentar um novo olhar para a química, fornecendo aos alunos a capacidade de relacioná-la e as demais disciplinas, com seu cotidiano, assim como, a capacidade de utilizar o conhecimento adquirido nas análises, questionamentos e compreensão de informações, notícias e situações do seu dia a dia, é algo que deve ser buscado por todos os docentes.

Sabemos que a realidade de várias escolas públicas é a de não possuírem um laboratório de ciências, e as escolas onde existe esse espaço, muitos não dispõem

de equipamentos e reagentes necessários para realizar as atividades, e em outras ele serve até de depósito para material das feiras escolares. Assim, cabem ao professor procurar meios alternativos para realizar essas práticas, seja na sala de aula ou algum outro local da área escolar.

Contudo, muitos profissionais encontram outra dificuldade para realizar as práticas experimentais, que é a falta de experiência e domínio para realizar os experimentos. E nesse sentido o livro didático pode contribuir auxiliando o professor na realização dessas atividades, se essas obras, os apresentarem de forma clara, com materiais acessíveis e com explicações. A Química é uma disciplina que trabalha tanto a teoria como a prática, assim, para que os discentes tenham um bom aprendizado, faz-se necessário que as aulas sejam uma união das duas complementando-se.

### ***b. Análises dos experimentos sobre funções orgânicas e inorgânicas apresentados nos livros didáticos.***

O livro didático no início de sua criação era disponibilizado somente para o professor e tinha a função de auxiliar o mesmo, ajudando nas suas dificuldades apresentadas em virtude de carências em sua formação. E somente depois da metade do século XIX os alunos começaram a ter acesso a eles. (ZACHEU e CASTRO, 2015).

Com o acesso dos estudantes ao livro didático, começou a ocorrer por parte dos professores, coordenadores e pesquisadores os questionamentos e preocupação com a forma e o conteúdo a serem apresentados nesses livros. Algo que perdura até os tempos atuais, pois a cada ano ocorrem várias mudanças em todos os aspectos. As pessoas, o mundo, tudo está em constante transformação e não é fácil acompanhar essas mudanças.

A era digital tomou conta da sociedade, e apresentar um livro didático que consiga chamar, “atrair” a atenção dos alunos, auxiliando os professores nesse processo de ensino e aprendizagem, é algo desafiador.

Dessa forma, buscamos fazer uma análise de livros didáticos de três editoras diferentes, com edição do último PNLD (2018 a 2020), com a finalidade de observar como esses livros apresentam a parte experimental da química orgânica e inorgânica, se está ocorrendo à preocupação de auxiliar tanto os professores como alunos para realização dessa prática.

O primeiro livro a ser analisado foi – o **QUÍMICA- Cidadã**, de Wildson Santos e Gerson Mól, conforme Figura 1.

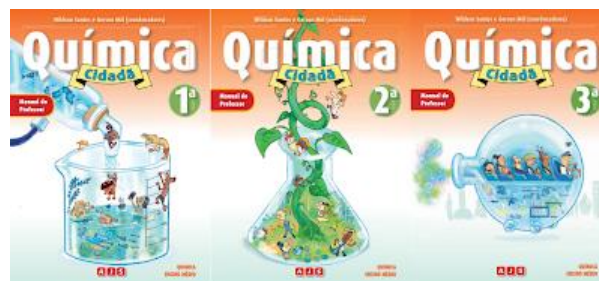


Figura 1- Química, volume 1, 2 e 3. (2016).  
Fonte: Santos e Mól, 2005.

O livro na sua apresentação fala da importância de estudar Ciências e das possibilidades e intervenções que a mesma possui em nossas vidas. Apresentam os conteúdos de forma contextualizada, enfocando a química ambiental, demonstrando o impacto da tecnologia química na sociedade. Porém não faz nenhum comentário sobre a apresentação de experimentos nos capítulos.

No **VOLUME 1** – (para alunos do 1º ano) apresenta durante os capítulos, vários experimentos com materiais de fácil acesso e baixo custo. Todavia, esse volume não apresenta a química Inorgânica, ou seja, o estudo de ácidos, bases, sais e óxidos. Dessa forma não



sendo possível fazer a análise dos mesmos.

No livro **VOLUME 2** – (para alunos de 2º ano) apresenta no capítulo 3 (três) as funções inorgânicas, iniciando com o assunto Ácidos e Bases com várias imagens do cotidiano, como frutas com caráter ácido e básico, de aplicação de ácidos comuns, de substâncias com a presença de álcalis de aplicação de alguns sais comuns. Também dá um destaque para o assunto “Chuva ácida”, porém sem dá foco aos óxidos, mas sim ao pH da chuva rios e mares.

Nas pag. 109 a 111 já no início do conteúdo de funções inorgânicas, apresenta uma atividade experimental “COMO IDENTIFICAR ÁCIDOS E BASES”? Dividido em três partes, sendo que dão a sugestão da primeira e segunda etapa serem realizadas pelo professor por motivo de segurança. Na parte A - **preparação do extrato indicador de acidez** são necessários os materiais e reagentes: folha de repolho-roxo; recipiente para aquecimento; fonte de calor (bico de gás); 1 filtro de papel ou de pano; 1 frasco grande com conta-gotas e etiqueta. Na parte B – Preparação da escala de acidez são necessários os materiais e reagentes: extrato de repolho-roxo; solução de ácido clorídrico 0,1 mol/L (1mL HCl concentrado em 100mL de água destilada); solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L (4 pastilhas em 100mL de água destilada); 13 tubos de ensaio; 13 rolhas para os tubos de ensaio e 2 pipetas (ou seringas) de 10mL. E na parte C-**Teste de materiais com extrato indicador** são necessários os materiais e reagentes: tubos de ensaio (10 ou mais), extrato indicador produzido na parte A; conta-gotas; materiais a serem testados, como: água de torneira, solução de açúcar, detergente líquido incolor, sabão líquido incolor, limpa-alumínio ou desengordurante, frutas(caju, limão, laranja, acerola, abacaxi, etc.) solução de água de bateria diluída a 1/10 (1 mL de

solução + 9mL de água=10mL total), comprimido antiácido dissolvido em água, água sanitária, e outros.

Após o experimento o livro apresenta 5 questões para análise de dados referente ao mesmo. E em seguida dá uma explicação sobre o uso dos indicadores de ácido e base e sua importância ao longo dos tempos até os dias atuais.

No livro **VOLUME 3** - (para alunos de 3º ano) apresentam nos seus capítulos 1, 2 e 3 as funções orgânicas (de forma misturada os hidrocarbonetos, funções oxigenadas e nitrogenadas) com muitas imagens do cotidiano e também dá bastante destaque para o petróleo com fonte de hidrocarboneto, apresentando sua extração, produtos e utilização. Apesar de apresentar 3 capítulos com 108 páginas sobre funções orgânicas, em nenhuma delas aparece atividade experimental. Dessa forma não sendo possível fazer análise da mesma.

Ao analisar esta obra foi possível observar que os autores têm a preocupação de apresentar sempre imagens do cotidiano dos alunos para relacioná-los com o conteúdo de forma contribuir com a construção, representação e comunicação de conceitos científicos e realidade. Também apresenta os experimentos como uma atividade experimental, com chamadas de atenção para cuidados com manuseio, e de como e onde descartar os resíduos. E ao final dos experimentos sempre apresenta questões para análise de dados. Porém não apresentam questões com caráter mais investigativo, que possam levar a pesquisa e reflexão.

Foi observado também que as atividades experimentais são apresentadas de forma mais intensa nos volumes 1 e 2, e são quase ausentes no volume 3, o que pode ser atribuído ao fato do 3º ano ter uma preocupação maior nos conteúdos devido aos exames vestibulares. Outro fato que chama atenção, sendo o foco de nossas análises,

a preocupação que o livro apresenta em utilizar matérias de baixo custo e fácil acesso.

Os autores enfatizam que por saberem das dificuldades que diversas escolas enfrentam de não possuírem laboratórios de ciências, tiveram a preocupação de apresentar experimentos que podem ser realizados dentro da realidade de cada escola, e com caráter mais simples, que podem ser realizados com materiais alternativos que podem ser realizados em sala de aula. (SANTOS, 2016).

O segundo livro analisado foi o **QUÍMICA - de FONSECA, Martha Reis Marques da. (2016)** como ilustrado na Figura 2.



Figura 2- Química volume 1,2 e 3.  
Fonte: Fonseca, 2016.

No livro **VOLUME 1** (para alunos do 1º ano) apresenta na unidade 5 no capítulo 10- **Ligações iônica e compostos inorgânicos**, já apresentada no início do capítulo um texto “Chuva ácida”, e segue com conteúdos, de Ácidos, Bases, Sais e Óxidos com imagens de substâncias utilizadas no cotidiano textos ligado ao conteúdo e outros mais contextualizados como: “Eventos naturais que provocam a chuva ácida e Ação da chuva ácida”.

E na pag. 264 no conteúdo sobre os Sais apresenta o experimento “CRESCIMENTO DE CRISTAIS”, utilizando os materiais: *brita do tipo para construção, potes de vidro de boca larga (maionese ou palmito) ou copos plásticos transparentes, vinagre branco e corante alimentício*. E após os experimentos são sugeridas 3 (três) questões investigativas sobre o mesmo.

No livro **VOLUME 2** – (Para alunos do 2º ano) apresenta na unidade 4 no capítulo 9 - **Equilíbrios iônicos e pH e Kps**. O capítulo inicia com um texto noticiário “Ilha na Itália dá pistas sobre futuro ácido dos oceanos” e em seguida apresenta conteúdos e imagens de: reação química; e apresenta textos contextualizados como: “Fenômenos do cotidiano que envolve equilíbrios;

Na pag. 223 apresenta o experimento “EFEITO DO ÍON COMUM NO EQUILÍBRIO”, onde mostra que utilizando produtos caseiros, é possível observar como o equilíbrio químico se comporta diante de uma perturbação. Para realizar esse experimento são necessários os materiais: - *água*; - *solução amoniacal para limpeza*, - *NH<sub>3</sub>(aq) encontrada em supermercado*; - *Bicarbonato de amônio (NH<sub>4</sub>HC<sub>3</sub>) encontrado em farmácia*; - *copo de vidro transparente 300ml*; - *colher*; - *conta-gotas*; - *fenolftaleína ou extrato de repolho roxo*.

São apresentadas 3 questões sobre o experimento para serem respondida, e uma quarta questão apresentando outros passos para fazer o mesmo, porém dessa vez com água quente e gelo, o que dificulta um pouco a execução na sala de aula. E finalizando o capítulo é apresentado um texto “Saúde e sociedade”. ALCALOSE E ACIDOSE. Que envolve os assuntos de ácidos e bases trabalhado durante o conteúdo.

No **VOLUME 3** (para alunos de 3º ano) o livro apresenta no capítulo 4 **as funções orgânicas**, e durante todo os conteúdos de funções oxigenadas apresenta textos contextualizados: “como a maconha age no organismo humano?” E outros, que apresentam temas atualizados e que chamam a atenção e também algumas imagens do cotidiano como alimentos e vinagre. Não apresenta nenhuma atividade experimental, dessa forma não sendo possível fazer as análises.

Ao analisarmos essa obra, foi possível verificar que no volume 1, o experimento

sugerido traz todos os materiais de fácil acesso e baixo custo, porém o mesmo leva alguns dias para se obter as reações desejadas, tornando difícil a sua execução em sala de aula. No volume 2 os materiais e reagentes não são difíceis de serem encontrados, podendo ser comprados em supermercados e farmácias, porém ele dá sugestão de outros passos para realizar os experimentos que já se torna um pouco mais complicado para realizá-lo devido à necessidade de usar água quente e gelo. E no volume 3 não apresenta nenhuma atividade experimental no conteúdo analisado.

Outra observação realizada no livro é que apresenta uma metodologia de trabalhar o conteúdo (teoria), realizar o experimento (prática) e finalizar com um texto falando da realidade vivenciada pelos alunos. Essa forma de trabalhar pode contribuir para que ocorra uma aprendizagem significativa para o mesmo. Pois sabemos que a aprendizagem acontece de forma mais eficiente quando faz sentido e tem relação com a vida do aluno.

Corroborando com essa ideia Neto (2017) quando fala que para trabalhar o cotidiano de forma vinculado ao conhecimento químico é necessário levar em conta a visão de mundo dos discentes, como ocorre à relação do aluno *versus* sociedade e como o ambiente do mesmo influencia na sua vida, para a partir dessa realidade trabalhar os conteúdos se aproximando o máximo possível do seu cotidiano, contribuindo dessa maneira com a formação de cidadãos mais conscientes do ambiente em que vivem.

Porém no que diz respeito à parte experimental, foi possível perceber que não é dado tanto enfoque, sendo apresentada em poucos momentos essa metodologia no livro. Dessa forma, acredita-se que ainda precisa melhorar a visão dos autores para esse tipo de prática, pois a mesma pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

E segundo Giordan (1999) os próprios professores avaliam a experimentação como uma prática que envolve mais os alunos no assunto trabalhado, o que contribui para uma melhor aprendizagem.

O terceiro livro analisado foi **QUÍMICA – Ensino Médio de Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado (2016)** conforme Figura 3:



Figura 3 - Química Eduardo Mortimer vol 1/ Andreia Horta PNLD, 2018. Fonte: Mortimer e Machado, 2016.

O livro inicia apresentando que as atividades propostas nele têm uma estrutura que visa possibilitar o aluno a realizar discussões em grupos e apresentar interpretações para fenômenos simples, que o ajudarão no entendimento da Química.

Fala das suas propostas de atividades experimentais, que são possíveis de serem realizadas em sala por não exigir equipamentos sofisticados, e que as mesmas têm o objetivo de auxiliar na união da teoria com a prática e que são apresentadas como forma de interrogar a natureza levando a discussão sobre os fenômenos e aproximar os alunos cada vez mais ao mundo das ciências.

O livro **VOLUME 1** (para alunos de 1º ano) apresenta em todos os capítulos experimentos na forma de investigação, mostrando o que será discutido no experimento que auxilia no entendimento do conteúdo. Porém esse volume não apresenta as funções inorgânicas. Dessa forma não sendo possível fazer a análise do mesmo.

O livro **VOLUME 2** (para alunos do 2º ano) apresenta no capítulo 4 as funções inorgânicas, apresentando os ácidos e



bases na linguagem cotidiana, apresentando conteúdos e imagens do cotidiano e outros.

Nas páginas 176 e 177 o livro apresenta um experimento na forma de investigação, onde o mesmo é dividido em três partes. Na **parte A-PREPARANDO O INDICADOR DE REPOLHO ROXO**, utilizando os materiais e reagentes: *um pedaço de repolho roxo; um liquidificador; uma peneira fina; uma proveta de 5 mL; dois béqueres de 250 mL; um béquer de 1L*. Na **parte B - PREPARANDO A ESCALA-PADRÃO DE pH**, utilizando os reagentes e materiais: *vinagre branco, álcool etílico comercial, água destilada; detergente à base de amoníaco; extrato de repolho roxo; solução ácido clorídrico(HCl), solução de hidróxido de sódio(NaOH), sete tubos de ensaio; um suporte para tubos de ensaio e um conta-gotas*. Na **parte C- TESTANDO O pH DE DIFERENTES MATERIAIS DE USO DOMÉSTICO**, utilizando os reagentes e materiais: *um conta-gotas e um tubo de ensaio para cada amostra; xampu, leite, suco de limão, suco de laranja, clara de ovos; detergente líquido, solução de bateria de automóveis, saliva, extrato de repolho roxo; água destilada*. No final do experimento apresenta 3 questões-reflexão sobre o experimento, seguido de considerações finais.

No livro **VOLUME 3** (para alunos do 3º ano) apresenta no capítulo 1 das páginas 46 a 68 as funções inorgânicas (oxigenadas e nitrogenadas) juntas, onde apresentam os conteúdos e várias imagens do cotidiano relacionando com as funções orgânicas e também textos informativos e com imagens sobre: Cafeína; maconha, (éter); cocaína, morfina e heroína (aminas). Porém não apresenta nenhuma atividade experimental sobre funções orgânicas.

Esta obra apresentou-se de forma bem diferenciada das demais analisadas, pois não trabalha de forma muito focada só no conteúdo, mas procura trabalhar sempre

de forma investigativa levando o aluno a análises e pesquisa para chegar ao conteúdo a ser trabalhado.

Também, observamos que apesar de não apresentar experimentos em alguns conteúdos analisados, nessa obra, para realização das atividades experimentais, procura apresentar materiais alternativos de baixo custo e fácil acesso. De forma a contribuir para facilitar a execução dessa prática até mesmo em sala de aula, como é enunciado na apresentação.

Outro fator relevante observado é o fato de apresentar essas atividades incentivando o trabalho em grupo e investigativo, pois como salienta Oliveira (2010) as atividades práticas contribuem no sentido de fornecer maior motivação seja para o aluno como para o professor; capacidades de trabalhar em equipe; incentiva a tomada de decisão dos alunos seja pessoal ou em grupo, assim como, a criatividade, observação e registro de informações e, sobretudo ajuda a compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

## 4. Conclusões

Por saber das realidades da maioria das escolas do nosso país, a de não possuir um espaço para os laboratórios de ciências, apresentar alternativas para realização de atividades experimentais é algo de grande importância. E pelo fato de muitos professores terem o livro didático como único recurso didático, apresentar a preocupação de inserir nos livros didático, dicas, meios e alternativas para dinamizar e facilitar a prática de aulas experimentais torna-se muito relevante.

Analisando as obras acima citadas, observamos que apesar de na última década os estudos de vários pesquisadores sobre a importância de aulas práticas, que utilizam a experimentação no ensino de Química, apontarem para a grande contribuição que esse tipo de metodologia traz no sentido



de melhorar a compreensão dos alunos sobre os conteúdos relacionados com os experimentos, os autores ainda apresentam de forma bastante reduzida essa metodologia em suas obras.

Esses estudos sobre a experimentação apontam para a urgência de trabalhar cada dia mais, a disciplina de Química de forma diferente da que vem sendo apresentada ao longo dos tempos. Pois a mesma sempre foi transmitida de uma forma que contribui para uma visão distorcida dessa ciência.

As metodologias de ensino muitas vezes são marcadas ano após ano pelo repasse dos mesmos conteúdos, exemplos, exercícios, utilização apenas dos livros didáticos, sem criatividade nenhuma. São apresentados conceitos, modelos, fórmulas prontas, mostrando a Química como uma ciência de verdades inquestionáveis e sem conduzir os alunos aos questionamentos, as dúvidas, a participar, reduzindo assim essa ciência ao mero repasse de ideias e pensamentos.

E nesse sentido, os livros didáticos podem contribuir de forma significativa, apresentando os conteúdos de forma mais contextualizados, trazendo sempre temas atuais que fazem parte do cotidiano dos alunos e despertem o interesse dos mesmos. Essa contribuição foi vista nas obras analisadas.

Porém, ainda se faz necessário um olhar mais atencioso e dedicado para as atividades experimentais, pois como para Schutz (2009) não se pode justificar a pouca ou não realização de atividades experimentais em virtude da falta de recursos, pois não precisa exatamente ter um laboratório e equipamentos sofisticados para realizar experimentos, pois existem outras formas e maneiras para realizar essa prática, utilizando materiais de baixo custo sobre temas abrangentes que contemplam diversos conteúdos. E quando os livros didáticos apresentam essa metodologia, mostrando

formas e materiais alternativos de baixo custo e fácil acesso, fornece uma contribuição enorme para os docentes.

## 5. Referências

CHICRALA, Kleber Jorge Savio. **As Atividades experimentais educativas como complemento e motivação no Ensino – Aprendizagem de Química no Ensino Médio**. 18/12/2015 67 f.

Mestrado Profissional em QUÍMICA  
Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, São Carlos  
Biblioteca Depositária: BCo – UFSCar.

Disponível

em:<[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=2690353](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2690353)> acesso em 18/05/2019.

FONSECA, Martha Reis da **Química: ensino médio**/ Martha Reis. Vol. 1, 2 e 3. 2.ed. São Paulo, Ática, 2016.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola. v. 10, p. 43-49, nov. 1999.

GUBA, E. 1981. **Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries**. Educational Communication and Technology Journal, 29:75-92

MARQUES, Larissa Rabelo. **Atividades experimentais no ensino de Química: Uma proposta didática no contexto da socioeducação**. 01/12/2016 155 f.

Mestrado Profissional em ENSINO DE CIÊNCIAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Brasília  
Biblioteca Depositária:

undefined Disponível em

<<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&i>

d\_trabalho=4462099> acesso em 11/05/2019.  
MORTIMER, Eduardo Fleury **Química: ensino médio**/ Eduardo Fleury Mortimer, Andréa Horta Machado, vol. 1,2 e 3. 3 ed. São Paulo, Scipione, 2016.

NETO, Armando Gomes. **O ensino de Química numa escola pública estadual de Boa Vista-RR: A experimentação como parte do processo**. 24/04/2017 undefined f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, Juiz de Fora Biblioteca Depositária: undefined. Disponível em <[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&d\\_trabalho=6271560](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&d_trabalho=6271560)> acesso em 17/05/2019.

OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae. v. 12, n. 1, p. 139-153, jan./jun. 2010.

ROSITO, Berenice Álvares. **O ensino de ciências e a experimentação. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas, 2003**. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=rWM04D8mJkC&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=rWM04D8mJkC&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)> acesso em: 09/01/2015.

SANDIN ESTEBAN, M. P. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SANTOS, Windson Luiz Pereira dos, MÓL Gerson de Souza. **Química e sociedade: Volume único, ensino médio**, São Paulo, Nova Geração, 2005.

SANTO, Windson Luiz Pereira dos, **Química cidadã: ensino médio** / Windson Luiz Pereira dos Santos (coord.) 3.ed. São Paulo, Editora AJS, 2016. Vol. 1,2 e 3.

SCHUTZ, D. A **Experimentação como Forma de Conhecimento da Realidade**. 2009. 41 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Química Licenciatura) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

SILVA, Aline Costa da. **Práticas experimentais em Física: Iniciação à pesquisa numa perspectiva da aprendizagem significativa**. 24/09/2018 100 f. Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Belém Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da UFPA e Biblioteca do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) Disponível em <[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&d\\_trabalho=7082285](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&d_trabalho=7082285)> acesso em 16/05/2019.

ZACHEU Aline Aparecida Pereira e CASTRO Laura Laís de Oliveira **Dos tempos imperiais ao PNLD: a problemática do livro didático no Brasil. UNESP/BAURU.2015** Disponível em: <<https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/dos-tempos-imperiais-ao-pnld--a-problematica1.pdf>> acesso em 07/10/2019

## 6. Agradecimentos

À instituição Universidade Federal do Acre, por me proporcionar a oportunidade de fazer um mestrado profissional no ensino de Ciências, a profa. Dra. Adriana



Ramos pela contribuição no meu aprendizado durante as aulas da disciplina Tecnologias e materiais didáticos para o Ensino de Ciências do mestrado e pelas contribuições concedidas durante a escrita desse artigo.

## EXPLORANDO O USO DO SMARTPHONE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Maria Ederlene da Silva CORREIA<sup>1</sup>, Vivian Victoria Vivanco VALENZUELA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Acre - IFAC / Campus Cruzeiro do Sul, Acre

<sup>2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC

ederlene.correia@ifac.edu.br

### RESUMO:

A presente pesquisa teve como objetivo refletir sobre o uso da tecnologia móvel na formação dos professores de língua inglesa como o uso do *smartphone*, e como este pode ser um recurso pedagógico do processo de ensino e aprendizagem. Os *smartphones* são considerados como a mais inclusiva das tecnologias digitais, usado por pessoas de todas as classes sociais e de diferentes faixas etárias, incluindo, principalmente os adolescentes. Sabemos também que uso do *smartphone* na sala de aula tem gerado muitas discussões que levam até a proibição do uso no contexto escolar. O corpus dessa investigação foram dez professores do Ensino Médio nas escolas da Rede Estadual de Ensino, no interior da Amazônia, na cidade de Cruzeiro do Sul - Acre, durante o ano de 2018. A pesquisa baseou-se em revisão bibliográfica sobre o tema e na pesquisa ação de Thiollent, (1988). O referencial teórico desse estudo destaca as discussões a respeito da aprendizagem móvel, ensino e aprendizagem do século XXI, ensino de língua inglesa no Brasil, formação de professores de língua inglesa e os conceitos de *affordances* fundamentados em Gibson (1986) e pela perspectiva do ensino de aprendizagem de língua de Paiva (2010). Os resultados indicam que os participantes perceberam o uso dos aplicativos *Kahoot* e *Qr code* como uma proposta que potencializa habilidades linguísticas de ensinar inglês de maneira interativa, colaborativa, motivacional em sua prática pedagógica,

principalmente, possibilitando um novo enfoque na maneira de ensinar inglês de forma contemporânea e significativa quebrando as barreiras do ensino tradicional.

**PALAVRAS-CHAVE.** Tecnologia Móvel; Formação de Professores de Língua Inglesa; Aplicativos; *Affordances*.

### 1. Introdução

Diversos estudos de pesquisadores, tais como Santos Costa (2013), Liz (2015), Correia (2018), indicam que a tecnologia móvel pode ser utilizada em favor do ensino e da aprendizagem de línguas estrangeiras, visto que grande parte dos alunos demonstra interesse em utilizar seus próprios dispositivos móveis como mediadores de aquisição do conhecimento.

Como principal objetivo desta pesquisa, pretendo me aprofundar na compreensão das questões acerca da maneira como os professores de língua inglesa do Ensino Médio fazem uso dos dispositivos móveis em sua formação docente. Para tanto, tomei como parâmetros as seguintes perguntas norteadoras: (a)Quais as vantagens e as limitações da utilização de dispositivos móveis como recursos de ensino? (b)Como os professores de LI podem enriquecer sua prática pedagógica com uso da tecnologia móvel?

A metodologia seguiu a abordagem qualitativa e a pesquisa ação. As etapas foram: i) Sensibilização sobre a importância do tema na prática docente.



Atores: 10 professores do Ensino Médio; ii) Workshop – aplicativos próprios do dispositivo móvel: apresentar projetos que exploram os aplicativos em diversas situações de aprendizagens; iii) Conhecendo os aplicativos gratuitos: *Kahoot*; *Qr code* ; iv) Atividade do conteúdo em inglês de acordo com realidade escolar; v) Monitoramento (esta etapa foi realizada paralelamente com as etapas anteriores); vi) Avaliação processual da oficina. A amostra consistiu em dez professores participantes do Ensino Médio em escolas de Cruzeiro do Sul -AC.

## **Aprendizagem móvel, ensino e aprendizagem no século XXI**

Conforme mencionado por Lima Junior (2012), nos últimos tempos, a sociedade contemporânea absorveu as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em todos os segmentos. A razão para essa disposição está na percepção de que as tecnologias digitais trazem facilidade de comunicação, conforto, vantagens competitivas, e podem ser obtidas mais facilmente devido a redução de custos.

Neste contexto, o aumento do uso de dispositivos móveis, tanto por professores e alunos, fica evidente sua inserção desses aparelhos no meio educacional tornou-se praticamente inevitável. Diante desses avanços tecnológicos, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2014) têm criado uma série de cartilhas que incentivam o uso de dispositivos móveis como mediadores de aprendizagem.

Dessa forma, o conceito de Aprendizagem Móvel está associado a mobilidade e ubiquidade, isto é, a possibilidade de aprendizagem ocorrer em qualquer lugar, seguido pelos aspectos pedagógicos e tecnológicos, devido as *affordances* da tecnologia

móvel. Na medida em que oferecemos aos nossos alunos oportunidades de mais familiaridade com tecnologia em diferentes situações, propiciamos novas maneiras de aprendizagens além do contexto escolar.

Segundo Moran (2013), a tecnologia móvel na escola, desafiam as instituições a sair do ensino tradicional, em que o professor é centro, possibilitando e criando uma aprendizagem mais participativa e integrada.

Por esse motivo, essa investigação discute o contexto móvel dos participantes e suas percepções com uso do *smartphone* na prática pedagógica como recurso inovador para formação de professores de língua inglesa no interior da Amazônia.

## **Affordances e o ensino de línguas**

Segundo Gibson (1986) as *affordances* são parte da natureza e podem não estar visíveis, não desejadas ou estando ainda para ser descobertas. De acordo com sua percepção, o agente opta por utilizar um objeto com uma finalidade específica e não com outras. Com por exemplo o *smartphone* não é só utilizado para ligar, mas suas possibilidades de ação ao serem percebidas propiciam algum tipo de comportamento no agente, como por exemplo produção de vídeos em inglês fazendo uso da língua em uma situação real.

Nesta perspectiva, os aprendizes devem buscar *affordances* em ambientes fora de sala e do ensino formal. Contudo, nem todos saberão perceber ou mesmo fazer uso das *affordances* propiciadas pelo ambiente, visto que as pessoas percebem as coisas de acordo com a maneira como ambas se inter-relacionam e de com suas identidades (PAIVA, 2010). Um aprendiz que tenha predileção por ouvir músicas pode utilizá-las como meio para estudar inglês, ao passo que outro

aprendiz pode preferir assistir filmes sem legendas ou ler livros.

Assim, transpondo essa linha de raciocínio para o tema desta pesquisa, acredito que é fundamental conhecer mais das percepções dos professores participantes explorando o uso do *smartphone* e *aplicativos* no ensino de línguas como mediador do ensino e da aprendizagem, auxiliando na formação docente.

## **Formação de professores de língua inglesa e a affordances**

Os estudos de Baptista (2014) e de Alda e Leffa (2014) sinalizam que uma grande quantidade de docentes tem bloqueios, ou até mesmo resistência, em buscar fazer uso de tecnologias tanto em sua vida pessoal quanto em sua prática no contexto da sala de aula. Dessa forma, trata de questões sobre a familiaridade dos docentes com a utilização dos dispositivos móveis ferramentas tecnológicas que são indispensáveis.

Como afirma Santos Costa (2013), todo professor é também um *designer* de atividades e, portanto, é responsável por depreender as potencialidades do uso de tecnologia e por promovê-las em seu ensino. Para esses autores, necessitamos de educadores habilitados à renovação para incentivarem seus principais atores (os alunos) a produzir ativamente o conhecimento e, também, para possibilitar oportunidade de uso de novas tecnologias no ensino. A formação continuada não deve estar limitada apenas à perspectiva profissional, apesar de ser essencial para o aprimoramento da carreira, mas sobretudo inserção na “cultura mobile” é uma premissa para essa formação.

A inserção dos dispositivos móveis (smartphones) no âmbito educacional, possibilitam novas oportunidades para a construção e aprimoramento da prática docente e ao desenvolvimento profissional dos professores das escolas

de Ensino Médio, visto que esse processo se apropria de hábitos digitais familiarizados por parte dos professores e potencializando a criação de novos Conforme Kenski (2014) a necessidade do uso das tecnologias na formação docente, não apenas fazer uso para continuar fazendo o mesmo. É preciso mudar as práticas e os hábitos docentes e aprender a trabalhar pedagogicamente de forma dinâmica e desafiadora.

## **2. Metodologia e material**

Para efetivação desta pesquisa optamos pela abordagem da pesquisa-ação. Abordagem escolhida é condizente com especificidade deste estudo, pois permitiu que explorar-se as possibilidades pedagógicas do uso dos aplicativos na prática docente. Os aplicativos *Kahoot* e *Qr code* possibilitaram novos recursos didáticos para os professores de língua inglesa das escolas de Ensino Médio no município de Cruzeiro do Sul, Acre, no interior da Amazônia.

A abordagem qualitativa proporciona maior aproximação com realidade desse estudo, abrindo o universo de informações adquiridas, exigindo uma análise dos dados, proporcionando a caracterização e um aprofundamento do desenvolvimento da pesquisa.

Nesse sentido, foi elaborado um workshop com 10 professores de inglês com atividades desenvolvidas com o uso da tecnologia móvel e seus aplicativos. No final da oficina foi aplicado um questionário para os participantes composto de 5 questões para que dessa forma seria possível coletar informações e percepções dos docentes com uso do *smartphone* como recurso pedagógico.

A coleta de dados para este estudo, foi realizada durante a execução do plano de ação, cujo objetivo envolveu inserção do *smartphone* e os aplicativos móveis na prática docente como recurso pedagógico.

Para análise dos dados do questionário utilizamos o aplicativo *wordclouds* para destacar as palavras mais mencionadas pelos professores participantes e as *affordances* que emergem através das percepções e nas interações dos professores mediante a realização de atividades propostas com tecnologia móvel: *affordance* tecnológica, motivacional, linguística, social, pedagógica e as *affordances* ligadas ao desenvolvimento profissional dos professores.

### 3. Resultados e discussão

Diante das atividades realizadas no workshop pelos professores participantes das escolas de Ensino Médio, em suas falas declararam que precisam desses momentos de experiências com o uso da tecnologia móvel na prática pedagógica. Apenas um professor não utilizava a tecnologia móvel em sua prática pedagógica. No que se refere aos aplicativos *Kahoot* e *Qr code* possibilitou novas estratégias de aprendizagem, pois os professores participantes nunca tinham usado com seus alunos em suas salas de aula. Com base nas concepções de Gibson (1986), as *affordances* surgem por meio das relações construídas entre o ambiente e o agente, além da interação mútua dos agentes entre si.

Destacou-se presença de muitos pontos positivos com uso da tecnologia móvel: autonomia, criatividade, mudança de comportamento e atitudes, potencializou novas formas de ensinar com uso dos aplicativos tendo compreensão da tecnologia móvel como um recurso que auxilia e promove aprendizagem. Outro ponto positivo dos professores e que eles passaram planejar suas atividades explorando a tecnologia móvel tornando as aulas de inglês bem mais participativa, lúdica e interativa. Entre os pontos negativos mais citados pelos professores participantes é que

algumas escolas não disponibiliza a internet para que os alunos tenham acesso.

### 4. Conclusões

A conclusão desse estudo é positiva utilizar a tecnologia móvel como um recurso pedagógico na prática do professor de línguas. A tecnologia potencializou criatividade, flexibilidade, mobilidade, autonomia na realização das atividades realizadas pelos professores participantes em suas aulas e conseqüentemente em sua formação profissional e pessoal.

Dessa forma, é fundamental que as instituições do ensino reconheçam que as tecnologias móvel e ensino devem ser eixos integradores da sociedade contemporânea. Os professores precisam buscar estarem atualizados com as TICs, participarem de eventos e formações para aperfeiçoamento de seu aprendizado. Entre as ações a serem desenvolvidas por professores destaca-se: I) Criar projetos de extensão envolvendo os professores de inglês e de outras disciplinas que explorem o uso de dispositivos móveis na formação continuada dos docentes. II) Incluir na proposta pedagógica utilização do *smartphone* como um recurso que potencializa ações às práticas de ensino e aprendizagem dinâmica aos alunos.

Assim, precisamos estar sensíveis aos avanços tecnológicos e perceber como tecnologia móvel pode ser um recurso inovador no contexto pedagógico e possibilitar novas aprendizagens. Para tanto, é necessário que todos os envolvidos com adoção e uso desse dispositivo tecnológico estejam cientes das *affordances* que emergem do uso dos aplicativos para integrar no planejamento pedagógico de maneira produtiva e coerente.

Portanto, esta pesquisa contribui para o discurso da inclusão dos dispositivos móveis em prática docente, ouvindo o outro, dialogando com os docentes, os

alunos, enfim com a comunidade escolar integralmente, mostrando a relevância de estudar as *affordances* do uso dos dispositivos móveis, possibilitando mudança de atitudes, propiciando inquietações e outros sentimentos veiculados por docentes a respeito de suas práticas na educação. Assim os professores além de se capacitarem para o bom uso da tecnologia móvel como um recurso inovador a ser utilizado em suas aulas, poderão, também, potencializar uma aprendizagem contínua em seus alunos.

## 5. Referências

ALDA, L; LEFFA, V. Entre a carência e a profusão: aprendizagem de línguas mediada por telefone celular. **Conexão – Comunicação e Cultura**, US, Caxias do Sul – v. 13, n. 26, jul/dez. 2014.

BAPTISTA, J. Reflexões de professores de inglês em formação inicial sobre o uso de tecnologias. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 14, p. 533-552, 2014.

CORREIA, Maria, E.S. **Possibilidades pedagógicas no ensino de língua inglesa com uso de aplicativos para Smartphone**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Letras: Linguagem e Identidade. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2018.

GIBSON, James, J. **The theory of affordances the ecological approach to visual perception**, Boston Houghton Mifflin, 1986.

KENSKI, Vani, M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas SP. Papirus, 2013.

LIZ, Newton de. Tecnologia móvel no Ensino e aprendizagem de Língua Inglesa na escola. Dissertação de

mestrado. Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina-PR, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br>>. Acesso em: 2 dez. 2018.

MORAN, José. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21ª ed. ver. e atual. Campinas, SP: Papirus, 2013.  
PAIVA, V.L.M.O **Propiciamento (affordance) e autonomia na aprendizagem de língua inglesa**. In:

LIMA, DC. **Aprendizagem de língua inglesa: histórias refletidas**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2010

SANTOS COSTA, G. **Mobile Learning: explorando potencialidades com o uso do celular no ensino-aprendizagem de língua inglesa como língua estrangeira com alunos da escola pública**. Tese (Doutorado em Letras com concentração em Linguística) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11333>>. Acesso em 18 dez. 2018.

THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1988.

UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura**. Tradução para o Português. Unesco no Brasil, 2014. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2018.



## A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA

Everton dos Reis ARAÚJO<sup>1</sup>, José Weliton Bassi da SILVA<sup>2</sup>,  
Profa. Dra. Adriana Ramos dos SANTOS<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Universidade Federal do Acre

evertonreis06@gmail.com; adrianaramos.Ufac@gmail.com

### RESUMO:

O ensino de Química não pode ser reduzido simplesmente à transmissão de símbolos, fórmulas, conceitos e cálculos, mas este deve estar associado à vida diária do aluno, para que o mesmo possa assimilá-lo com mais facilidade, de forma prazerosa e significativa. Muitos alunos encontram grandes dificuldades na interpretação e resolução de problemas que envolvam cálculos estequiométricos, além de não associarem tal assunto com o seu cotidiano. Este artigo tem como objetivo descrever uma relação entre a estequiometria e a teoria histórico-cultural de Lev Vygotsky. A gamificação é um mecanismo que desperta a curiosidade e a resolução de problemas reais. Tais fatores permitirá que o aluno tenha uma aprendizagem relevante, buscando o conhecimento diário e sendo motivado por ações que despertam para si o interesse pelo cálculo estequiométrico. Com base nos referenciais teóricos, fica comprovado que o ensino através de novos métodos e aplicando a teoria histórico-cultural traz motivação aos alunos, aproximando o conhecimento científico do seu conhecimento adquirido, permitindo que o processo de ensino e aprendizagem seja participativo e significativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de química; Estequiometria; Vygotsky; Gamificação.

### 1. Introdução

Já há algum tempo, lecionar aulas de Química vem sendo motivo de muitas discussões e debates, principalmente quando os conteúdos em questão fazem referência à tão temida estequiometria, essas discussões que ocorrem constantemente na comunidade científica, dizem respeito à maneira que os conteúdos de química são apresentados aos alunos em sala de aula. A intenção desse trabalho é possibilitar a compreensão da Química, deixa-la mais atrativa e mais próxima da realidade e do meio social que os alunos estão inseridos. Para isso utilizaremos a gamificação como proposta de ensino auxiliada pelos pressupostos de Lev Vygotsky<sup>9</sup>.

Podemos dizer que a disciplina de Química possui uma abordagem no Ensino Médio que visa proporcionar ao estudante aspectos acerca de como ocorrem fenômenos, transformações, composição de substâncias e produção de materiais.

Assim é possível perceber que a Química é uma ciência que apresenta fortes relações com as atividades sociais desenvolvidas pelo ser humano, pois desempenha neles um papel de grande importância. Contudo, para que o aluno consiga ter um convívio social harmonioso e se torne um cidadão responsável capaz de discutir e refletir sobre os processos

<sup>9</sup> Lev Vygotsky nasceu em 1896 na União Soviética e morreu prematuramente aos 37 anos, vítima de tuberculose, ainda assim dedicou-se a compreensão de diversas áreas,

dentre elas a educação, na qual possui ideias amplamente reconhecidas atualmente, dentre elas a teoria da aprendizagem histórico-cultural. (CORRÊA, 2016).

químicos que estão inseridos no cotidiano da comunidade que ele está inserido, faz-se necessário possuir conhecimento nessa área das ciências, somente assim ele conseguirá tomar suas próprias decisões e reflexões.

Ao possuir esses conhecimentos será permitido a este aluno julgar informações acerca da ciência que lhe foi apresentada como algo difícil que não fazia parte do seu meio e muito menos do seu cotidiano. Nesse sentido, destaca-se que os conhecimentos químicos esclarecerem ao estudante que eles possuem relações com a vida ao seu redor, a qual é intimamente relacionada a um mundo construído por um viés cultural e social.

Os professores de química devem ter a clareza da necessidade de se buscar um redirecionamento e novas metodologias para o ensino da Química, nesse pretexto cabe a aplicação da gamificação que segundo (VASCONCELOS, 2016), gamificação é o exercício de aplicar dinâmica de jogos em diversos setores com objetivos de envolver pessoas, despertar a curiosidade e buscar resoluções de problemas referentes ao jogo, esse método de gamificar as aulas proporcionam um novo modelo de aprendizado, integrando e despertando nos alunos a participação ativa em sala de aula, além de permitir novas habilidades e boas práticas comportamentais. As aulas através dos jogos possibilitam aos envolvidos aprender se divertindo, (LEITE, 2017).

Sendo assim, o conhecimento das ciências é fundamental para a formação do cidadão, pois diversas questões políticas e sociais trazem também uma necessidade de conhecimento técnico e científico. É preciso entender que ensinar para a cidadania constitui uma nova forma de encarar a educação, pois as novas concepções vêm alterar o ensino atual, propondo novas metodologias, que o aluno seja um sujeito ativo e formas de

organização que tornem o processo de ensino e aprendizagem efetivo.

## **2. Metodologia e Material**

Este artigo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa de cunho bibliográfico que objetivou problematizar a compreensão da Química e o uso da gamificação como uma interação social. Compreende-se por pesquisa bibliográfica uma revisão da literatura acerca das principais teorias que norteiam o trabalho científico de Vygotsky.

Esse tipo de revisão chamamos de levantamento bibliográfico que é uma investigação que se propõem à análise das diversas posições a cerca de um problema. Com o levantamento bibliográfico, podemos fazer um embasamento a respeito da gamificação no ensino de química dando ênfase ao ensino de estequiometria. Sendo uma pesquisa, que segundo Fonseca (2002) baseia-se unicamente na bibliografia existente a respeito do tema. Portanto, buscamos referências publicadas que possam servir como base no discurso do problema proposto para escrever os resultados e discussões, baseados na aplicação da teoria histórico cultural de Vygotsky relacionando com a gamificação no ensino da estequiometria.

## **3. Resultados e Discussões**

Esse artigo relaciona os conceitos de cálculos estequiométricos com os pressupostos de Lev Vygotsky já que o professor de química pode utilizar a gamificação para permitir que o ensino seja feito de modo significativo e que faça parte do contexto sociocultural dos envolvidos.

A ação de ensinar e aprender é encantadora, enigmática e interdependente. A produção do conhecimento é possível por meio das relações mútuas entre os indivíduos, entende-se que o indivíduo tem sua

herança genética, no entanto o “aprender” não é exclusivo desse fator, isto é, também existe a herança sócio-histórico-cultural onde o meio influencia no processo cognitivo do aluno. Segundo Pinheiro. (2007, p. 44.):

O cérebro em desenvolvimento é plástico, ou seja, capaz de reorganização de padrões e sistemas de conexões sinápticas com vistas a readaptação do crescimento do organismo às novas capacidades intelectuais e comportamentais da criança.

Desse modo é a partir dos processos histórico-culturais que ocorre o desenvolvimento da humanidade, gerando uma carga de conhecimento em decorrer das crenças, valores, padrão de conduta, dando-nos um “estilo de vida” próprio, então, surge a história da humanidade com essa multiplicidade/multiculturalismo.

O ser humano evoluiu, não somente no aspecto anatômico, mas intelectualmente, pensamos e falamos. É o ato de pensar e interagir que nos tornam diferentes de muitas espécies e a partir dessas mudanças modificamos o nosso meio. Segundo Vygotsky. (2007 p. 17.):

A capacitação especificamente humana para a linguagem habilita as crianças a providenciar instrumentos auxiliares na solução de tarefas difíceis, a superar a ação impulsiva, a planejar uma solução para um problema antes de sua execução e a controlar seu próprio comportamento. Signos e palavras constituem para as crianças, primeiro e acima de tudo, um meio de contato social com outras pessoas. As funções cognitivas e comunicativas da linguagem tornam-se, então, a base de uma forma nova e superior de atividade nas crianças, distinguindo-as dos animais. – Grifo nosso.)

Dessa forma, observa-se que a linguagem é de suma importância para as relações entre o sujeito e o meio em que este está inserido. Uma vez que ela,

propicia o ato de se comunicar e de pensar. Nesse sentido, pode se considerar que para haver comunicação e pensamento, primeiro é preciso significar a objeto de estudo, no ensaio em questão, o objeto a ser significa é a estequiometria e isso será feito mediante a aplicação do lúdico nas aulas de química, dando significado aos cálculos estequiométricos, aplicando um jogo didático espera-se que o alunado reaja de forma satisfatória frente ao problema da pesquisa. E assim, destaca-se a importância de um signo, pois sem o conhecimento da sua acepção, não há possibilidade de comunicação e muito menos de pensamento, algo que é imprescindível para a realização dos cálculos estequiométricos.

O importante é sempre apresentar ao aluno fatos concretos, observáveis e mensuráveis, uma vez que os conceitos que o aluno traz para a sala de aula, de sua vivenciar e realidade.

Logo, educar não pode se limitar somente aos “conteúdos” que o professor adquiriu durante sua jornada acadêmica, pois o educar deve partir do princípio de que existe uma necessidade de se ter uma troca efetiva/afetiva de informações e de conhecimento entre educador e educando, possibilitando utilizar através das relações entre professor e aluno um desenvolvimento mais amplo do ensino de química, aproximando a estequiometria do seu convívio social.

As aulas de química de forma geral são taxadas de chatas e difíceis, muitas vezes isso ocorre por causa da didática do professor, sabemos que o ensino de química e os professores de química necessitam passar por transformações/formações que possibilitem uma verdadeira mudança na maneira de ministrar essas aulas e assim, favorecer um aprendizado relevante para os alunos, permitindo que os conteúdos de química sejam dinamizados pela utilização de recursos que auxiliem no

processo educacional, atraindo os discentes para o conhecimento.

Bernadelli (2004, p. 1), afirma que o professor tem papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem:

[...] se o professor encantar seus alunos pelo que ensina, poderá conseguir cativá-los, com um olhar, com um gesto amigável, com um toque, com uma ação, pois quando explica o conteúdo com encantamento, isto é, com carinho, capricho, concentração e alegria, consegue atrair atenção despertando curiosidade e simpatia.

Ser professor não é, portanto, uma tarefa fácil. O professor de química deve definir objetivos adequados, expondo situações problemáticas e significativas, utilizando uma linguagem adequada e adaptada ao nível dos alunos. Desta forma, o professor, com certeza, será uma peça importante no processo de aprendizagem e no desenvolvimento da social dos alunos.

Como professor de química sei que existem diversos conteúdos na área em que os alunos apresentam dificuldades, no entanto, ao chegarem ao ensino médio o ensino de estequiometria é sem dúvida um dos assuntos muito discutidos pelos professores e comentados pelos alunos, pois é onde os educandos apresentam maior dificuldade, principalmente no que tange aos cálculos químicos, uma pesquisa realizada por (SOUSA & SOUSA, 2015, p. 5) permite-nos fazer uma reflexão com os dados coletados:

[...] os alunos expressaram as dificuldades encontradas no estudo da temática, tendo em vista que 94% dos alunos interrogados possuem certo grau de dificuldades em relação ao estudo de estequiometria. Pode-se observar que 35% dos alunos apresentaram dificuldade na absorção do conteúdo de Estequiometria e 59% do total de 63 alunos apresentam alguma dificuldade em algum tópico desse conteúdo. Nas análises posteriores pôde-se identificar algumas causas dessas dificuldades.

Por conseguinte, é visto que os professores necessitam de aperfeiçoamento e de métodos claros e efetivos, os tornando professores comprometidos com o aprendizado de seus alunos buscando mudanças na forma de ensinar, ultrapassando barreiras e dificuldades impostas, sejam pela burocracia ou pela falta de recursos na escola. Para isso, pode-se fazer uso de ferramentas tecnológicas podendo esta servir como uma proposta de metodologia eficaz e relevante.

Hoje os alunos estão cada vez mais inseridos nas tecnologias, nas redes sociais e buscam respostas lógicas e rápidas, sendo assim, se não mudarmos nossas práticas pedagógicas não seremos capazes de alcançar de maneira eficaz esses alunos e assim ficaremos longe de uma educação Contemporânea que possa facilitar o ensino do cálculo estequiométrico.

O ensino de Química no Ensino Médio visa propiciar aos estudantes conhecer e entender acerca de materiais, fenômenos, transformações tanto de fenômenos físicos ou químicos. E mediante de todo conhecimento compreendido por essa disciplina temos a estequiometria, que contempla o estudo de aspectos quantitativos durante um processo reacional.

Mas o que é estequiometria afinal? Para (FELTRE, 2004. p. 337):

Cálculo estequiométrico ou estequiometria (do grego: *stoikheion*, elemento; *metron*, medição) é o cálculo das quantidades de reagentes e/ou produtos das reações químicas feito com base nas leis das reações e executado, em geral, com o auxílio das equações químicas correspondentes.

Diante ao exposto, o cálculo estequiométrico é uma decorrência das leis das reações químicas que estão representados na própria equação química. Se o padeiro estima a



quantidade de farinha de trigo para fazer certa quantidade de pães, se os bancos calculam os juros que serão cobrados por um empréstimo, se calculamos a quantidade de combustível que serão gastos durante uma viagem, sempre estaremos calculando algo que envolva nosso dia-a-dia e na química não poderia ser diferente, tendo como uma área de muito interesse principalmente para as indústrias, o cálculo estequiométrico que envolve as quantidades de reagentes e produtos contidos em uma reação química.

Dessa forma, entendemos que o princípio do estudo relacionado à estequiometria tem início quando a abordagem acerca das quantidades de substâncias em suas diferentes medidas, como número de mol, a Constante de Avogadro e as medidas de massas, começam a ser apresentadas aos estudantes. Nesse sentido, é possível considerar que é necessária a atenção dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem destes conteúdos e, cabe ao docente ser o incentivador/mediador desse processo.

A vantagem de estudar a estequiometria refere-se ao fato de praticamente todos os conteúdos da Química serem usados em equações e reações químicas, ambas necessitam da execução de cálculos provenientes da estequiometria. Este conhecimento tem extrema aplicação no contexto tecnológico, por exemplo, quando falamos em indústria química não há como não pensar em cálculos estequiométricos e o entendimento desse conceito está diretamente relacionado à compreensão de vários fenômenos químicos que ocorrem ao nosso redor, sendo necessário para que os estudantes possam interpretar as transformações químicas em diferentes contextos.

Ademais, ela a estequiometria está diretamente relacionada à vivência dos nossos alunos, basta realizar a descrição

do processo de fabricação de um bolo. Para a execução desse processo é necessário seguir uma receita com as quantidades exatas dos ingredientes, por exemplo, podemos fazer uso de uma receita bem simples: 2 xícaras (chá) de açúcar, 3 xícaras (chá) de farinha de trigo, 4 colheres (sopa) de margarina, 3 ovos, 1 e  $\frac{1}{2}$  xícara (chá) de leite, 1 colher (sopa) bem cheia de fermento em pó. Após separar os ingredientes coloque-os em uma vasilha e misture bem.

Portanto, para que se produza um bolo perfeito é imprescindível que todos os ingredientes sejam pesados e medidos de maneira exata, para que estes estejam sempre na proporção correta. Os cálculos estequiométricos estão presentes em diversos produtos que utilizamos constantemente em nosso dia-a-dia, por exemplo, alimentos, medicamentos, cosméticos, produtos de limpeza dentre outros. Nesse sentido, o estudo do cálculo estequiométrico no Ensino Médio faz-se necessário para a melhor compreensão da Química, visto a sua importância para essa ciência. De acordo com Santos (2013, p.13):

Entre as vantagens do estudo de estequiometria refere-se ao fato de praticamente todos os conteúdos da Química farão uso de equações químicas e de cálculos provenientes da estequiometria. Este conhecimento tem extrema aplicação no contexto tecnológico, por exemplo, quando falamos em indústria química não há como não pensar em cálculos estequiométricos e o entendimento desse conceito está diretamente relacionado à compreensão de vários fenômenos químicos que ocorrem ao nosso redor, sendo necessário para que os estudantes possam interpretar as transformações químicas em diferentes contextos.

Com base nessas observações, cabe ao professor buscar as mais diversas formas de ensinar, percebe-se que a

necessidade de inserir os alunos em uma proposta de ensino concreto e que faça parte do seu cotidiano está cada vez mais difícil. No que tange ao cálculo estequiométrico, nota-se que o professor tem um grande desafio pela frente mas, com o auxílio do lúdico, dos jogos didáticos e da gamificação ele poderá traçar estratégias de ensino que possibilitem uma relevante melhoria no ensino, desmitificando o uso de cálculos estequiométricos durante as aulas de química, fazendo com que os estudos relacionados aos cálculos químicos, que ocorrem durante as aulas de química dentro de sala, ou em espaços alternativos da escola como por exemplo, laboratório de ciências, quadra de esportes, pátio dentre outros, estejam próximos da vida social desse aluno.

A proposta desse ensaio é relacionar os conceitos de cálculos estequiométricos com os pressupostos de Lev Vygotsky já que o professor de química pode utilizar a gamificação para permitir que o ensino seja feito de modo significativo e que faça parte do contexto sociocultural dos envolvidos.

Com base em (VYGOTSKY, 2009) o jogo deve exigir do aluno mais do que ele pode produzir sozinho, somente assim poderá ser feito o reconhecimento das potencialidades do estudante e assim, será possível correlacionar os conceitos fazendo com que durante o jogo ele seja capaz de pensar e responder sobre as indagações que lhe serão feitas a respeito da estequiometria. Ou seja, o jogo deve facilitar o a compreensão da temática, que será realizada em grupo e com o professor como mediador do processo.

A teoria histórico-cultural de Lev Vygotsky baseia-se em estudar o comportamento humano, levando em conta suas relações sociais e culturais que foram adquiridas ao longo de sua vida, como podemos observar:

Segundo Vygotsky (2007), o professor deve trabalhar mediando o processo de

aprendizagem, com a utilização de instrumentos e signos, caracteres fundamentais no auxílio das internalizações e das atividades humanas.

Para Vygotsky (2007) aluno não é capaz de realizar a compreensão de um conceito senão houver uma base bem fundamentada em conceitos cotidianos que tenham sido adquiridos com sua vivência. Dessa forma, podemos atentar para a importância do professor ao apresentar os conteúdos relacioná-los com palavras ou conhecimentos prévios dos estudantes, permitindo-os correlacionar as aulas com suas experiências pessoais.

Desse modo, o professor deve agir como mediador durante as aulas de química em que os jogos didáticos serão aplicados, a utilização dos jogos pelos alunos deve fazer com que eles realizem uma apropriação conceitual do conteúdo trabalhado, ou seja, a internalização do conhecimento/conteúdo.

A dinâmica de jogos, são mecanismos que despertam a curiosidade e a resolução de problemas reais, tudo isso permitirá que os discentes tenham uma aprendizagem relevante, buscando o conhecimento diário e motivando ações que despertam para si o estudo das ciências.

No que diz respeito à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), corroboro com o trabalho de Ferry (2014), que faz uso de analogias para o ensino da estequiometria, tendo como base o processo das relações sociais, da mediação e das considerações acerca da ZDP. Baseados em Vygotsky destacamos que o desenvolvimento dos conceitos científicos surge na colaboração entre o aluno e alguém mais experiente, no caso o professor.

Empregando o lúdico através da gamificação a fim de significar a estequiometria, o professor estará fazendo uso de signos que se aproximam

da realidade dos alunos, assim o professor pode permear todo processo de ensino, associando-o a uma mesma cultura na qual o aprendiz está inserido. Portanto, para Vygotsky a ZDP pode ser utilizada como um espaço em que as relações entre os indivíduos se façam presentes visando uma ascensão à aprendizagem.

Aproximando os conceitos mencionados com a minha pesquisa, podemos descrever que a gamificação quando utilizada e aplicada no ambiente escolar e fazendo uso dos pressupostos propostos por Vygotsky, utilizando a linguagem, a mediação e o convívio social podem contribuir de forma significativa para a compreensão das leis das reações químicas e estabelecer relações quantitativas e qualitativas entre as grandezas químicas como, massa atômica, quantidade de átomos, massa molecular, quantidade de moléculas, constante de Avogadro, mol, massa molar e volume molar.

#### 4. Conclusões

É indubitável que a maneira com que os conteúdos são elencados é imprescindível para oportunizar o alcance de conhecimentos significativos por parte do aluno. Procedimentos diversificados na proposta de ensino para o uso da gamificação e aplicação de jogos didáticos, devem permitir que o aluno seja um sujeito ativo no seu processo de construção de conhecimentos interagindo com outros colegas e com o professor.

De acordo com o exposto durante a produção desse ensaio foi possível constatar que grande parte das dificuldades encontradas pelos estudantes em relação ao conteúdo de estequiometria estão relacionadas na própria metodologia aplicada pelo professor, visto que a didática adotada não motiva ou atraem os alunos. Por isso a metodologia escolhida pelos

professores de química deve estar inter-relacionada com o cotidiano e a vivência social dos alunos, tal fato pode ser atribuído a elaboração de aulas gamificadas que propiciem uma aprendizagem satisfatória.

Dessa maneira, estaca-se que é possível sim, tornar a sala de aula um espaço dinâmico e divertido voltado à apreciação do conteúdo e não somente do contato direto com o professor. Durante as aulas o professor não deve ser a única fonte de transmissão de conhecimento, ele deve ser mediador de todo o processo de ensino e aprendizagem que será motivado pelo convívio social entre, professor/aluno e aluno/aluno devido ao uso do jogo didático.

Mediante ao exposto, é possível salientar que o ensino balizado na teoria histórico-cultural, ocorre a valorização do diálogo, ou seja, da linguagem, em sala de aula torna-se essencial, uma vez que o professor se aproxima dos seus alunos fortalecendo os laços criados pela ZDP. Dessa forma, analisando todo o processo de desenvolvimento deste ensaio e confrontando os argumentos aqui já mencionados, sabemos que um trabalho coletivo quando ele for bem mediado pelos instrumentos e signos pode contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento da aprendizagem.

Acredita-se que é imprescindível o olhar “clínico” do professor para cada aluno, para somente assim buscar compreender as dificuldades encontradas por eles frente aos cálculos estequiométricos que trabalhamos nesse ensaio, esse acompanhamento realizado pelo professor deve permear toda a evolução desse aluno de tal modo que ele, o professor, torne-se um auxiliar no processo de ensinar/aprender.

Acrescenta-se ainda que é importante que o conteúdo da estequiometria e conceitos como mol e Constante de Avogadro, sejam desmistificados e

melhor trabalhados no Ensino Médio, propiciando aulas de Química mais agradáveis e não aquelas que são um verdadeiro “pesadelo” para os estudantes. Enquanto professor de química, a construção desse trabalho me proporcionou adquirir um entendimento melhor sobre a teoria histórico-cultural, e assim perceber que é possível sim buscar estratégias que permitam um ambiente social entre professor e aluno, de modo a contribuir para o ensino e aprendizagem, valorizando os signos, o diálogo, as relações sociais e a linguagem utilizada em sala de aula. Vale salientar que durante minha jornada acadêmica e profissional os pressupostos de Lev Vygotsky exposto neste ensaio estarão presentes em minha vivência enquanto educador e pesquisador.

Gamificar o ensino de química não será fácil, precisamos avançar muito em vários aspectos, principalmente aos teóricos e práticos. Para tal, podemos formação continuada de professores como um forte aliado para superar os entraves que não nos permitem elaborar aulas mais dinâmicas, onde poderíamos trabalhar juntamente com os outros professores a aplicação dos jogos didáticos.

Portanto, relacionar aspectos relativos ao uso dos jogos no ambiente escolar e a apropriação dos conteúdos com a interação entre alunos na inserção dos jogos nas aulas de química, merecem um novo olhar e sem dúvidas precisam ser problematizados e investigados em outros estudos. Logo, entendemos que, para aplicar a gamificação de maneira espontânea e com todo o seu potencial, temos ainda um grande caminho a ser traçado e percorrido.

## 5. Referências

BERNADELLI, M. S. Encantar para Ensinar- um procedimento alternativo para o ensino de química. IN: CONVENSÃO BRASIL LATINO

AMERICO, CONGRESSO BRASILEIRO E ENCONTRO PARANAENSE DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS. 1.4. 9. Foz do Iguaçu. **Anais...** Centro Reichiando, 2004. CD-ROM. [ISBN-85-87691-12-0].

CORRÊA, Ellen Rodrigues. **O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA A PARTIR DOS PRESSUPOSTOS DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL.** Bagé – 2017.

FELTRE, Ricardo. **Química.** 6. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FERRY, A. da S. O papel mediador de analogias sobre a zona de desenvolvimento proximal no ensino de estequiometria química. In: **Anais do IX Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica – IX SENEPT**, 2014. Disponível em: <[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais\\_2014/GT10/GT\\_10\\_x1x.PDF](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2014/GT10/GT_10_x1x.PDF)> Acesso em: 26/06/2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

LEITE, B. S. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciados em química. **Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v. 15, n. 2, dezembro 2017.

PINHEIRO, Marta. FUNDAMENTOS DE NEUROPSICOLOGIA - O DESENVOLVIMENTO CEREBRAL DA CRIANÇA. Vita et Sanitas, Trindade/Go, v. 1, n. 01, 2007. Disponível em <[file:///C:/Users/profb/Downloads/desenvolvimentos\\_cerebral%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/profb/Downloads/desenvolvimentos_cerebral%20(1).pdf)> Acesso 20 de Jun. 2019.

SANTOS, L. C. dos. Dificuldades de Aprendizagem em Estequiometria: Uma Proposta de Ensino Apoiada na



Modelagem. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SOUSA, H. R. D.; SOUSA, P. A. A. O estudo de estequiometria no Ensino Médio: dificuldades e estratégias de superação. **Congresso Brasileiro de Química**, Goiás, novembro 2015. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2015/trabalhos/6/7506-21248.html>> Acesso em: 19 de Jun. 2019.

VASCONCELOS, P. O que é gamificação? Conheça a ciência que traz os jogos para o cotidiano. **tech tudo**, 2016.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Tradução: José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. Psicologia e Pedagogia. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança. Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais, Rio de Janeiro, n. 8, p. 23-36, jun. 2008.

## 6. Agradecimentos

À instituição Universidade Federal do Acre - UFAC pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos.

## POTENCIALIDADES DOS RECURSOS DIDÁTICOS E DAS ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE BOTÂNICA

*Fabiany Soares MAMED<sup>1</sup>, Luzineia Martins FARIAS<sup>2</sup>,  
Profa. Dra. Adriana Ramos dos SANTOS<sup>3</sup>, Prof. Dr. André Ricardo GHIDINI<sup>4</sup>*  
*<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC*  
*faby.mamed@gmail.com; andrericardo83@gmail.com*

### **RESUMO:**

A prática docente exige habilidades e destreza no planejamento, de ações e intervenções, frente às necessidades didático-pedagógicas do ensino. Nesta perspectiva, o presente estudo tem por objetivo identificar alguns recursos didáticos e estratégias comumente utilizados no ensino de botânica, evidenciando suas potencialidades quanto a aplicação na práxis pedagógica. A pesquisa apresenta uma abordagem do tipo qualitativa, de cunho exploratório, tendo por método procedimental, a revisão bibliográfica feita a partir do levantamento de pesquisas e trabalhos direcionados ao ensino de botânica. Após a análise das pesquisas, foi possível a constatação de uma variedade de recursos e metodologias, que podem ser inseridos na sala de aula com recursos esses, que embora simples, se constituem como excelentes atrativos para as aulas de botânica, tornando os conteúdos mais interessantes, dinâmicos e significativos aos alunos. No entanto, percebe-se que embora pesquisas e trabalhos atualmente desenvolvidos, evidenciem potencialidades de aplicação de recursos didáticos e metodológicos no contexto escolar, ainda há resistência e limitações, quanto ao uso prático, prevalecendo a transposição de conteúdos isolados, caracterizando uma aprendizagem meramente mecânica, frente as diversas possibilidades

metodológicas e avanços tecnológicos vigentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Botânica; Ensino; Recursos Didáticos.

### **1. Introdução**

A prática docente exige do professor habilidades e destreza, no planejamento das ações e intervenções, frente às necessidades didático-pedagógicas do ensino. Em contrapartida, o professor enfrenta múltiplos desafios em sua lida, o que por vezes acaba comprometendo a qualidade do ensino, e impossibilitando o aluno de perceber a relação estreita entre o que se aprende em sala de aula com a sua aplicação no cotidiano.

A forma como o professor planeja suas atividades em sala de aula, e executa determinados procedimentos metodológicos, tende a condicionar a postura do aluno para condutas de ação e reação. Nesse sentido, o professor precisa estar atento às novas tendências de ensino, e ao contexto social do aluno, favorecendo assim, os processos de ensino e aprendizagem e a proposição de métodos que aperfeiçoe sua prática pedagógica.

Partindo do princípio de que, o ensino de botânica se baseia em sua maioria, em abordagens passivas, autoritárias e mecânicas, o processo de aprendizagem acaba sendo prejudicado, não somente pela falta de interação e estímulos com os conteúdos trabalhados, como também, pela ausência de recursos e condições

básicas, que motivem os alunos para a aprendizagem.

Considerando as potencialidades do mundo moderno, aliar teoria e prática, significa fomentar novas formas de aprendizagem, possibilitando ao aluno um aprendizado mais dinâmico, criativo e interativo, dentro de suas limitações e satisfações.

Na tentativa de contribuir com a melhoria da prática docente dos professores de botânica, e desconstruir concepções enraizadas, de que a execução de atividades práticas só são eficazes quando se tem recursos e estruturas modernas, propomos apresentar alguns recursos e metodologias, empregadas por pesquisadores da área do ensino da botânica, que obtiveram sucesso em suas aplicações em sala de aula. Nesta perspectiva, o presente estudo tem por objetivo, identificar recursos didáticos e metodológicos comumente utilizados no ensino da botânica, evidenciando suas potencialidades na práxis pedagógica.

## 2. Metodologia

A pesquisa realizada consiste em uma abordagem do tipo qualitativa, uma vez que, expressa aspectos ocorrentes na dinâmica social do ambiente escolar, com objetivos de pesquisa exploratória[1]. Tendo como elemento procedimental a revisão bibliográfica, configurada através do levantamento de trabalhos e pesquisas já desenvolvidas, sejam de natureza básica, ou de natureza aplicada, na área do ensino de botânica, objetivando uma análise crítica, quanto ao uso de recursos didáticos e metodológicos, no contexto da práxis pedagógica contemporânea[2].

## 3. Resultados e Discussão

A botânica sempre esteve presente na prática cotidiana dos seres humanos. Sendo assim, o professor enfrenta desafios em estabelecer relação, entre os conteúdos lecionados em sala de aula, com a realidade vivenciada pelos alunos, o que de certa forma impossibilita a associação com o cotidiano. O ensino pautado somente na memorização de conceitos e processos biológicos acaba limitando a botânica, a apenas mais uma disciplina inserida dentro dos currículos educacionais[3].

Arelados às problemáticas do ensino, muitos professores sentem-se desmotivados e desconfortáveis, ao lecionarem os conteúdos de botânica, atribuindo dificuldades em contextualizá-la em sala de aula, pela ausência de recursos e estratégias metodológicas. Favorecendo a crença de uma disciplina teórica e específica, pautada na memorização de nomes científicos, gerando indisciplina e bloqueio de aprendizagem durante as aulas[4].

Não obstante, as dificuldades da prática docente, o professor deve ter a preocupação em formar sujeitos com conhecimento biológico, raciocínio crítico e reflexivo, capaz de participar, opinar e posicionar-se ativamente, de discussões e debates contemporâneos, além de:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade [5].

A fim de que, os processos metodológicos comumente empregados no ensino de botânica atendam aos pressupostos curriculares do ensino, estes precisam mesmo, que de forma gradativa, dinamizar os conteúdos com a

realidade, de modo a atrair o interesse dos alunos pela aprendizagem de conhecimentos necessários a sua formação crítica e consciente. Contrapondo ao ensino baseado tão somente na memorização, cujos procedimentos pedagógicos se alicerçam no modelo convencional[6].

Ao discorrer sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação, enquanto ferramenta de incorporação e inovação educativa, Sancho[7], postula, “não são os instrumentos que mudam as práticas docentes profundamente enraizadas, e sim, estas práticas acabam domesticando as novas ferramentas”. Nesse sentido, o uso de software no contexto educacional, tende a promover a fuga do ensino meramente tradicional, tendo em vista seu caráter versátil e transformador, carecendo de planejamento rigoroso em sua aplicação[8].

Durante o processo de construção de conhecimentos no ambiente escolar, é predominante a utilização da memória visual e auditiva, no entanto, novas formas de ensinar precisam ser inseridas ao contexto escolar, pois:

Diante das transformações sociais, propiciadas pela evolução do conhecimento científico, a tecnologia tornou-se parte indissociável do fazer humano, constituindo-se de grande relevância, também, nas relações sociais, políticas e econômicas de grande parte da população mundial [9].

Objetivando dar significância aos conteúdos, o professor poderá recorrer a recursos e metodologias, comumente disponíveis a sua prática pedagógica, inserindo recursos tecnológicos que possibilitem contribuições significativas ao ensino da botânica.

Nesta perspectiva, a adequação de filmes, desenhos animados, confecções ilustrativas em associação com os

conteúdos curriculares, podem se constituir como instrumentos didáticos, promotores de interesse, motivação, cognição e interação. Além de possibilitar a interdisciplinaridade entre as diversas áreas do conhecimento, através de aulas expositivas, debates e situações problema[10]

Em sua pesquisa, Torres[11], sinaliza erros conceituais comumente empregados por alunos do ensino médio, ao caracterizar o processo de fotossíntese, a fim de contrapor tais concepções, pré-estabelecidas, propõem a elaboração de desenhos como forma de caracterizar as fases do processo, estabelecendo relação com o desenvolvimento sustentável. O emprego de desenhos ilustrativos, em junção com aulas expositivas dialogadas, e questões problematizadoras, são favoráveis à mudança e a reorientação de conceitos, atitudes e valores: afetividade, diminuição do antropocentrismo, e o repensar, sobre as formas de consumo[12]

Ao ensinar botânica, o professor poderá fazer uso de abordagens, que contemple Ciência, Tecnologia e Sociedade, podendo conciliar sua aplicação à sala de aula, ao laboratório e aos espaços não formais de ensino. A utilização dos espaços não formais favorece a aplicação de atividades didáticas e o uso de recursos metodológicos como: aulas expositivas dialogadas, exposições, aulas práticas, identificação morfológica, práticas de coleta, confecção de banners e cartilhas, ampliando a socialização de conhecimento entre os alunos, de forma dinâmica e participativa, sendo necessário equilíbrio entre o teórico e o prático[13].

De acordo com Carvalho[14], a aplicação de conceitos do movimento CTS, aliado a metodologias ativas, facilita a reformulação dos conteúdos de botânica, em correspondência com diversos recursos metodológicos como:



situação problema, pesquisas, debates, mapa conceitual, jogos, palestras, elaboração de folder, registros fotográficos, técnicas de arborização, atividade de campo e exposições. Oportunizando a interdisciplinaridade, formulação de hipóteses, questionamentos, interação, participação, e a aproximação da ciência com os saberes cotidianos, e a promoção da consciência ambiental.

Tendo em vista o aproveitamento dos espaços não formais, enquanto recurso motivador de ensino e aprendizagem, as práticas educativas e metodológicas empregadas nestes ambientes, precisam se diversificar, de forma a esclarecer de forma nuance, e estabelecer correlações entre conteúdos e situações reais[15]. Para Silva[16], a inversão de procedimentos metodológicos, ao utilizar espaços não formais, como aulas de campo antes das aulas teóricas, oportuniza maior eficiência à aprendizagem, acarretando mudanças positivamente à visão dos alunos, aguçando a percepção, o senso estético e a curiosidade em relação às plantas, além de motivá-los para o aprendizado na escola.

O modelo didático é outro recurso educacional importante, que aproxima realidade e pensamento, utilizando a imaginação e criatividade, de forma lúdica, possibilitando a aprendizagem de estruturas e conceitos de uma forma motivadora[17]. Segundo Santos[18], partir de saberes já estabelecido no contexto social dos alunos, para ensinar conteúdos de botânica, concebe novas possibilidades de conhecimento e aprendizagem, suscitando ações de motivação, interesse, participação, preservação e valorização cultural dos vegetais, favorecida pela contextualização dos saberes tradicionais, em consonância com os conhecimentos científicos.

Potencialidades também são conferidas ao emprego de jogos didáticos e educativos, no contexto educacional, atuando como ferramenta propulsora de conhecimentos, tendo em vista sua capacidade de aliar funções educativas e lúdicas, aliando prazer e aprendizagem[19]. A inserção de jogos didáticos, como, o jogo de tabuleiro e quebra cabeça, aliado aos conteúdos de fotossíntese, torna as aulas mais dinâmicas e atrativas, entusiasmando os alunos a interagirem com o objeto de aprendizagem, além de promover ações de empatia com os colegas e a evolução no discurso dos alunos quanto aos conteúdos estudados[20].

Para Malheiro[21], é de grande relevância para uma aprendizagem eficaz e motivadora, a realização de atividades experimentais no ensino de ciências, baseado na experimentação investigativa para a resolução de problemas relacionados ao cotidiano do aluno. A experimentação seja em sala de aula, laboratório físico ou virtual, possibilita ações como a participação ativa, dinamismo, envolvimento, ampliação de conhecimentos, motivação dos alunos nas aulas, mudança na visão dos alunos em relação aos conceitos, além promover a ampliação do aprendizado a partir das atividades práticas e virtuais[22].

As proposições de modalidades didáticas diferenciadas no ensino de botânica somam resultados positivos para as práticas educativas, uma vez que configuram aspectos tecnológicos e ambientais[23]. Para Souza[24], o uso de diferentes estratégias no ensino, como: visitas no entorno da escola, aulas práticas, aplicação de jogos, palavras cruzadas, mapas conceituais, história em quadrinho, leituras, montagem de terrário, produção de painéis e realização de feiras. Essas práticas enriquecem as aulas teóricas, e alavancam os processos de ensino e aprendizagem, despertando no aluno o interesse, a compreensão de

conceitos científicos, a abertura de portas para metacognição, e possibilita o envolvimento dos alunos em investigação científica e resolução de problemas. Vide a Figura 1:



Figura 1 - Exemplos de recursos didáticos e metodológicos realizados nas escolas.

Fonte Google

A sala de aula também pode oportunizar boas práticas pedagógicas, mediante a proposição de atividades e estratégias, que provoque e leve os alunos a pensarem e a refletirem suas ações. Nesse sentido, questões problematizadoras, leitura, análise de textos de divulgação científica, vídeos, simuladores, jogos, mapa conceitual, e avaliação diagnóstica. São recursos e estratégias passíveis de aplicação na sala de aula, que podem ocasionar interesse, participação, ampliação dos conceitos, atividades manipulativas e em grupo tiveram maior participação dos alunos[25].

A fotografia também pode conceber potencialidades à prática pedagógica, através da associação entre tecnologia e recurso midiático. Sua implementação no contexto educacional, visa ampliar capacidades cognitivas, orientação de um olhar seletivo sobre os objetos em estudo, além de uma percepção ambiental e fruição estética, oportunizada pela linguagem fotográfica e literária, estabelecendo conexões com a arte e literatura[26], conforme a Tabela 1:

Tabela 1 – Principais Recursos e Metodologias mais frequentes nas pesquisas.

INSTRUMENTOS DIDÁTICOS ENCONTRADOS NAS PESQUISAS				
FILMES	JOGOS DIDÁTICOS	DEBATES	VÍDEOS	ATIVIDADES DE CAMPO
DESENHOS ANIMADOS	SITUAÇÃO PROBLEMA	SIMULADORES	MAPA CONCEITUAL	EXPOSIÇÕES
AULAS PRÁTICAS	ELABORAÇÃO DE FOLDER	REGISTROS FOTOGRÁFICOS	TÉCNICA DE ARBORIZAÇÃO	INVERSÃO METODOLÓGICA
QUEBRA CABEÇA	LABORATÓRIO FÍSICO OU VIRTUAL	HISTÓRIA EM QUADRINHOS	MONTAGEM DE TERRÁRIO	PRODUÇÃO DE PAINÉIS

## 4. Conclusões

De acordo com as pesquisas e trabalhos analisados, constata-se uma diversidade de propostas metodológicas, aplicáveis no ensino de botânica, sejam na forma de recursos, estratégias ou metodologias, ambas passíveis de serem desenvolvidas dentro do contexto escolar, levando em consideração a realidade dos alunos.

No entanto verifica-se que apesar da crescente oferta de pesquisas desenvolvidas, com o intuito de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, disponibilizadas na forma de produtos educacionais aplicáveis, poucas mudanças são visíveis no contexto educacional.

Tal constatação pode ser consequência da formação inicial dos professores responsáveis por lecionarem a disciplina, que por não disporem de competência pedagógica apropriada, para, dinamizar e contextualizar determinados conteúdos; prefere restringir-se ao modelo convencional de ensino. Ou ainda pela inexistência de formação continuada, que possibilite o aperfeiçoamento e aprofundamento teórico, para o desenvolvimento de práticas coniventes ao contexto social do aluno.

Diante desse contexto, a aprendizagem dos alunos torna-se comprometida, visível na falta de interesse e concepções equivocadas que estes apresentam, mesmo com todos os

avanços metodológicos e recursos didáticos identificados. Embora as dificuldades sejam eminentes no contexto educacional, o professor deve ter a habilidade de identificar recursos e metodologias, que melhor se adapte ao contexto de seus alunos, buscando sempre uma diferenciação progressiva. Neste ponto enfatizamos que a utilização de recursos simples e de fácil aquisição, quando associados aos conteúdos, são potencializadores de uma aprendizagem eficaz, possibilitando maior compreensão coletiva dos conteúdos. Ressaltamos também, a importância da organização, planejamento dos conteúdos, a escolha de recursos e metodologias, dentro de uma proposta pedagógica, como uma prática contínua.

Sendo assim, salienta-se a importância de reflexões por parte dos docentes, e também, uma atenção especial para a formação dos professores, a respeito das diversas metodologias de ensino e avanços tecnológicos, associados aos conteúdos das disciplinas, em busca de uma aprendizagem mais eficiente e motivadora.

## 5. Referências

- [1] GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- [2] SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa Científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: SEAD/UFRGS, 2009.
- [3] SALATINO, Antônio; BUCKERIGDE, Marco. **Mas de que te serve saber botânica?** Estudos avançados, 2016, v.30, n. 87, p. 177 – 196.
- [4] CARVALHO, Mariana Moreira. **Botânica no ensino fundamental II: aplicação de conceitos do movimento CTS por meio de metodologia ativa**. 112 f. Dissertação (Mestrado em
- Ciências - Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, 2017.
- [5] BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 13 nov.2018.
- [6] MELO, Edilaine Andrade, et al. **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios**. Scientia Plena. 2012, v. 8, n.10, p. 1-8.
- [7] SANCHO, Juana Maria. De tecnologias da informação e comunicação a recursos educativos. In: SANCHO, Juana Maria; HERNÁNDEZ Fernando. **Tecnologias para transformar a Educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- [8] LUCIETTO, Daiane Nascimento de Souza, **Formação e ação de professores de biologia: uso de software contendo uma sequência didática no ensino da fotossíntese para alunos do ensino médio**. 2016. 186.p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2016.
- [9] INADA, Paulo. **Ensino de botânica mediado por recursos multimídia: as contribuições de um software de autoria para o ensino dos ciclos reprodutivos dos grupos vegetais**. 183 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de pós- Graduação em educação para a ciência e a matemática, 2016.
- [10] LELES, Daniela Goulart; MIGUEL, João Rodrigues. Desenho Animado como instrumento de Ensino das Ciências. **Revista de Educação, Ciências e Matemática** v.7 n.1 jan/abr 2017.

- [11] TORRES, Danielly Ferreira, **A fotossíntese vegetal no 3º ano do ensino médio: Concepções Alternativas, erros conceituais e uma Proposta de Unidade Didática** baseada no Desenvolvimento Sustentável. 2013.135f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2013.
- [12] CARVALHO, Josabete Salgueiro Bezerra. **Relato de uma experiência de ensino sobre fotossíntese fundamentada na teoria ausubeliana.** I Encontro Regional da Aprendizagem Significativa, Caruaru, Pernambuco, 2015.
- [13] FIGUEIREDO, José Arimatéa. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade.** 88 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas, 2009.
- [14] CARVALHO, Mariana Moreira, **Botânica no ensino fundamental II: aplicação de conceitos do movimento CTS por meio de metodologia ativa.** São Paulo, 2017. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, 2017.
- [15] QUEIROZ, Ricardo Moreira, et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Rev. Areté** | Manaus | v. 4 | n. 7 | p.12-23 | ago-dez | 2011.
- [16] SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos.** 146 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.
- [17] LIMA, Rosana Souza; CLAPP, Michelle Daniele dos Santos. A utilização de modelos didáticos no ensino de Zoologia e Parasitologia. In: SANTORI, Ricardo Tadeu et al. **Da célula ao ambiente:** propostas para o ensino de Ciências e Biologia. Rio de Janeiro: UERJ/FFP, 2017.
- [18] SANTOS, Livia Fernandes. **Ensinando biologia vegetal a partir do conhecimento tradicional de seringueiros do seringal floresta da Resex Chico Mendes.** 65 f. Dissertação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.
- [19] CUNHA, Marcia Borin. Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para a sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio, 2012.
- [20] CORDEIRO, Silmara Terezinha Pires. **Desenvolvimento de jogo para o ensino de biologia – ludo da fotossíntese.** 2015, 85p. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – PPGFCET, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba, 2015.
- [21] MALHEIRO, João Manoel da Silva. Atividades experimentais no ensino de Ciências: limites e possibilidades. **ACTIO**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 108-127, jul./dez. 2016.
- [22] GUIMARÃES, Evandro Vilmar. **O papel da experimentação no ensino de Ciências e sua contribuição para a aprendizagem significativa.** 156 f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática - Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2017.
- [23] MATOS, Lana Barros. **O ensino de botânica: uma proposta nos cursos de**



**nível médio em meio ambiente do IFAM/CMC.** 145 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Manaus. 2016.

[24] SOUZA, Amelia Fernandes. **O ensino de botânica na educação básica: uma proposta utilizando diversas estratégias.** 227 f. Dissertação (mestrado) – apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2014.

[25] SIQUEIRA, Mariana dos Santos, **Aplicação da metodologia módulo didático como estratégia para o ensino aprendizagem de fotossíntese e cadeia alimentar.** 2016. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

[26] WIETH, Stefany Hepp. **As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre mídias e tecnologias no ensino e na aprendizagem da Biologia.** 150 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Pelotas, 2015.

## **6. Agradecimentos**

À Universidade Federal do Acre pelo espaço concedido e a oferta do curso de mestrado. Ao corpo gestor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, pelo incentivo a iniciação científica e a formação profissional. Aos professores do Programa por toda atenção e dedicação.

## O SOFTWARE MOODLE COMO APOIO AO PROFESSOR DE CIÊNCIAS NO MPECIM DA UFAC

Glícia Maria Correia CONDE<sup>1</sup>, Profa. Dra. Adriana Ramos dos SANTOS<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC

<sup>1,2</sup> [gliciacondeac@gmail.com](mailto:gliciacondeac@gmail.com); [adrianaramos.Ufac@gmail.com](mailto:adrianaramos.Ufac@gmail.com)

### RESUMO:

Esta é uma pesquisa qualitativa e visa relatar uma experiência na criação e administração de uma sala de aula virtual com software *Moodle*, de uma disciplina presencial do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática MPECIM, da UFAC, em Rio Branco, Acre. O objetivo foi descrever as potencialidades quanto ao uso do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) pelos mestrandos. Inicialmente, idealizou-se o curso virtual em pareceria com a professora da disciplina MPECIM 010. Em seguida, foi solicitado ao Núcleo de Interiorização de Educação a Distância (NIEAD), da UFAC a criação do espaço virtual da disciplina de Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências (MPECIM 010). Posteriormente, estruturou-se todo ambiente virtual com os conteúdos e atividades. Por fim, utilizou-se o ambiente virtual com a turma MPECIM 010, em 2018. Concluída as análises das respostas através dos questionários sobre o ambiente virtual, constatou-se que o AVA contribuiu com as aprendizagens dos mestrandos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ambiente Virtual de Aprendizagem; Formação de professores; Tecnologias da Informação e Comunicação; *software Moodle*.

### 1. Introdução

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) são cada vez mais frequentes, na sociedade da atualidade e invadem o nosso cotidiano e são incorporadas ao ambiente educacional. [1] O uso de computadores, *tablets*, *smartphones* e da rede mundial de computadores *World Wide Web* (WEB) potencializa as novas metodologias de ensino e aprendizagem.

Desta feita, a Educação a Distância (EAD) através dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) se apresentam como possibilidades para o desenvolvimento e atualização profissional, através de formações semipresencial ou totalmente a distância como elementos complementares a disciplinas presenciais, pois favorecem aos alunos cursistas uma série de facilidades para seus estudos, destacando-se aspectos como a flexibilização de horários para estudo, permitindo acessar o ambiente de acordo com tempo que escolher; atender a um número maior de alunos, entre outros aspectos favoráveis.

Nesse sentido observa-se que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) reativaram as práticas de Ensino a Distância. [2] E, na atualidade, a velocidade das informações e os avanços tecnológicos têm possibilitado a EAD lançar mão das tecnologias visando potencializar o uso dos computadores e dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) nas formações, principalmente de professores procurando romper com as formas tradicionais de ensino.

Mas, há aspectos que precisam ser levados em consideração, em relação ao cursista de AVA, e que se relaciona principalmente ao estímulo para o uso das tecnologias, do computador e internet e a participar de cursos através da EAD, bem como sua perspicácia para participar das atividades em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Este artigo versa sobre uma pesquisa desenvolvida, durante a realização da disciplina Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Mestrado Profissional (MPECIM), junto à turma de Ciências, e está diretamente relacionado com a criação e uso do Ambiente virtual pelos alunos, na referida disciplina, durante o segundo semestre de 2018.

Ao sair do ambiente presencial e entrar no ambiente virtual propicia-se aos mestrandos ter acesso aos conteúdos e as atividades propostas pelo professor a cada aula ministrada, em ambiente *on-line*, possibilitando aos alunos o acesso de todo o material trabalhado nas aulas presenciais, bem como a inserção das atividades/tarefas solicitadas pelo professor na aula virtual, oportuniza-se através dos fóruns, um espaço para publicar comentários das atividades dos colegas da turma, entre outras possibilidades. O uso do ambiente da virtual oportuniza, aos cursistas, envolver-se em suas aprendizagens através dos conteúdos e atividades propostos, propiciando ainda a interatividade e a colaboração entre os envolvidos no processo.

Algumas questões permearam nosso percurso durante o desenvolvimento do projeto, entre as quais: Como transferir o conteúdo de uma disciplina presencial para o ambiente virtual? Como os mestrandos do MPECIM, turma de Ciências de 2018 interagem através da

plataforma de aprendizagem virtual? Como o AVA pode contribuir com a aprendizagem dos mestrandos nessa disciplina que é presencial?

Diante dos aspectos apresentados surgiram outros questionamentos, entre os quais destacam-se: Quais são os principais desafios que os mestrandos de Ciências encontram em relação à disciplina no AVA? Quais as potencialidades e desafios das atividades do ambiente *on-line*? Quais as contribuições o AVA apresenta relacionada à prática pedagógica dos mestrandos cursistas? O que essa experiência com disciplina, presencial e virtual, acrescenta ou não aos mestrandos?

A pesquisa teve como objetivo geral analisar as potencialidades existentes no AVA, na referida disciplina do desenvolvimento dos estudantes em relação a suas aprendizagens e, quanto ao domínio das tecnologias envolvidas, através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), ancorada no Núcleo de Interiorização e Educação a Distância – NIEAD, da UFAC, em Rio Branco, AC.

Vale destacar que, o NIEAD da UFAC utiliza, em sua plataforma virtual, o *software* livre Moodle (acrônimo de “*Modular Object-Oriented Dinamic Learning*”), criado por Martin Dougiamas (Austrália, 1970). O Moodle<sup>10</sup> possui como filosofia o construtivismo social tendo por base a conversação, interação e experiência e por esse motivo que utiliza as diversas ferramentas que propiciam ao cursista a interatividade.

A opção por esse ambiente virtual que utiliza o Moodle, ancora-se, principalmente, por ser o ambiente que a UFAC disponibiliza para professores, e ainda pelas inúmeras ferramentas e funcionalidades tanto para professor, quanto para os alunos. Nesse sentido, os

<sup>10</sup> <https://docs.moodle.org/38/en/Philosophy>

cursistas tiveram na disciplina presencial, acesso também a disciplina organizada no AVA, visando o acesso aos conteúdos, participação nos fóruns, além do compartilhamento das atividades e tarefas *on-line*.

Através da observação e breve análise do processo de aprendizagem dos sujeitos, com a utilização dos conteúdos através da EAD. Descrevem-se como foi a criação desse ambiente, materiais e métodos utilizados no ensino e aprendizagem bem como os resultados obtidos e considerações finais.

### **a. O ambiente virtual, formação de professores e as NTICs**

A Sociedade contemporânea vivencia situações de grandes transformações e complexidade, principalmente, relacionadas às Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs). Estamos envolvidos numa verdadeira revolução que nos projetam a transpor as dimensões de tempo e espaço relacionados principalmente à tecnologia.

Nesse sentido, [3] destaca que a sociedade vive grandes mudanças em todos os setores e a educação sofre pressões para absorver todas as mudanças. E, nesta perspectiva, a escola busca conhecer e está inserida neste contexto visando, cada vez mais propiciar um ensino e aprendizagem de qualidade para os alunos para que estes possam atuar na vida social.

A educação não atua desvinculada da sociedade e, na atualidade, experimenta um período de grandes desafios, dentre eles o de acompanhar os avanços determinados pela chamada Sociedade do Conhecimento e, por conseguinte, não está alheia aos movimentos de transformação pelos quais a sociedade vem passando. As tecnologias e as novas linguagens de comunicação e de informação estão inseridas no universo da sala de aula, desafiando professores e

fascinando crianças, adolescentes e jovens dessa geração.

Em se tratando de formação de professores [4] a maioria de suas pesquisas sobre formação de professores contrapõe-se à realidade de desvalorização do professor procurando tirá-lo do lugar de mero transmissor e investindo numa perspectiva docente no campo da mediação visando superar a fragmentação e desigualdades sociais, propõe repensar as formações dos professores. [4]

Os professores são sujeitos fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem. E nesse sentido, tendo à vista as exigências profissionais vigentes em que demandam ao professor adquira um novo olhar à profissionalização docente visando atender as demandas da escola e conseqüente da sala de aula.

Um aspecto importante que se deve considerar é seu processo formativo, e nesse sentido, a formação continuada para professores precisam valorizar o desenvolvimento profissional desses profissionais possibilitando a construção de uma identidade profissional.

Destacando, quanto à profissionalização dos docentes está tem um importante papel na formação dos professores, estimulando a emergência de uma cultura profissional. [5]

Em um processo formativo de professores precisa haver um diálogo visando estabelecer saberes docentes das práticas profissionais. A formação continuada deve possibilitar uma prática crítica e reflexiva para que os professores possam adquirir mais autonomia na forma de pensar e agir.

A profissão docente [6] está passando por profundas transformações e neste contexto adquirindo uma nova identidade para atuar frente as exigências do mundo globalizado. E nessa perspectiva, o professor precisa antes de tudo querer aprender, e sua formação precisa está baseada no diálogo e reflexão crítica de



suas práticas pedagógicas. As atualizações e adequações de sua função necessitam ocorrer para que possa acompanhar as transformações decorrentes do mundo globalizado.

E uma educação com a utilização das TICs é necessário superar preconceitos e vivenciar estudos e novas aprendizagens como acontece com uso de ambientes virtuais de aprendizagens, das tecnologias, convergência e mídias entre outros. Tendo como premissa aprimorar o ensino, os currículos escolares, as práticas pedagógicas e os saberes docentes e aprendizagem alunos para que possam atuar na sociedade da contemporaneidade.

Em relação às tecnologias e a educação [7] a maioria das pessoas vivem no mundo tecnologicamente desenvolvido, mas não significa que tenham habilidades para convertê-las em conhecimento. A referida autora tinha grande curiosidade em descobrir qual seria a contribuição dos computadores na solução dos problemas educacionais. Posteriormente, começou a compreender o quão versátil era aquele objeto além de adaptável a qualquer perspectiva de ensino e aprendizagem. Um destaque que é observável está relacionado com as descobertas de uma tecnologia “suave” do computador e a internet, diante de uma estrutura tão “dura” como a escola. E esse foi o desafio e incentivo para que a referida autora adentrasse nos estudos e pesquisas dessa temática.

As salas de aulas presenciais possuem, por tradição, as aulas tradicionais onde os professores ministram e alunos esforçam-se para aprender o conteúdo. Nas últimas décadas o processo de ensino e aprendizagem. E muitas universidades brasileiras têm aderido ao AVA.

Nesse sentido, [8] destaca que, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem são espaços ideais para que os alunos

possam se reunir, compartilhar, colaborar e aprender juntos.

Destarte, diante das perspectivas apresentadas por [8] sobre os ambientes virtuais estes possibilitam uma aprendizagem com diferentes estratégias com interação e colaboração através da EAD.

## 2. Metodologia e material

A referida pesquisa caracteriza-se quanto à abordagem qualitativa. O estudo qualitativo desenvolve-se numa situação natural, oferecendo a riqueza de dados descritivos, bem como focalizando a realidade complexa e contextualizada. [9]

E, quanto ao objeto de estudo um estudo de caso, realizado junto à turma do MPECIM de Ciências, na disciplina de Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências, em 2018.

O estudo de caso “consiste num estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permite seu amplo e detalhado conhecimento” [10]. Destaca ainda que, esse procedimento possibilita “explorar situações da vida real que ainda não estão definidas; descrever uma situação do contexto em que está sendo investigada, formular hipóteses e desenvolver teorias; explicar variáveis causais de determinados fenômenos complexos”.

A criação e aplicação da disciplina de Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências, em ambiente virtual ocorreu dentro da Plataforma *Moodle* do NIEAD da UFAC, no segundo semestre de 2018 e foi utilizada concomitante com as aulas presenciais da referida disciplina. Os sujeitos da pesquisa foram 18 mestrandos de Ciências que cursaram a disciplina presencial e responderam ao formulário de pesquisa através do *Google forms*.

Em relação às novas mídias de acordo com [11] este destaca que, “o professor tem um leque de opções metodológicas,

de possibilidades de organizar sua comunicação com seus alunos, de introduzir um tema, de trabalhar com os alunos presencial e virtual, de avaliá-los”. E sobre as aulas, na atualidade, é perceptível a necessidade de diversificar, em seus planejamentos, o trabalho que será desenvolvido em sala de aula, além de realizar as atividades e de avaliar.

### 3. Resultados e discussão

No mundo interconectado e imagético no qual estamos imersos, as imagens chamam atenção e atraem muito, pois é importante manter uma estética e uma organização do ambiente virtual como cita [12], essa estratégia, facilita e atrai o estudante.

A figura escolhida para fazer parte do *Layout* da página da disciplina foi escolhida, aleatoriamente, no site de busca de imagens Google, visando atrair a atenção dos alunos, na sala de aula virtual.

No AVA, a página virtual, de acordo com [11] visa, propiciar ao professor a amplitude do seu trabalho fora da universidade ou da escola, através da divulgação dos projetos e propostas para comunidade em geral. O ambiente virtual é o local de acesso e convergência permanente entre professor e aluno.

Nesse sentido, com a página virtual da sala de aula, da disciplina presencial, buscou-se manter uma organização dos conteúdos elaborados pela professora da disciplina, tanto do presencial, quanto do virtual, possibilitando assim um acompanhamento do percurso de aprendizagem dos alunos também em ambiente virtual.

E deixando claro que, a página virtual ou sala de aula virtual, foi criada antes de iniciar o semestre, desta feita, foi elaborado e desenvolvido o projeto do ambiente virtual, visando organizar todos os conteúdos e atividades da aula virtual tendo como base o planejamento das

aulas presenciais, neste AVA, a professora da disciplina, com auxílio da pesquisadora, organizou e inseriu todos os conteúdos (livros, artigos, tarefas), utilizando as ferramentas que o *software Moodle* disponibiliza, necessários a cada aula virtual [11].

Destarte, de acordo com as aulas presenciais, os conteúdos foram organizados, no AVA, em 12 aulas, contemplando a carga horária da disciplina presencial, que é de 45h. O Ambiente virtual serviu de estudo e observatório apresentado alguns resultados, os registros, através desse artigo.

Em relação à criação do ambiente, após cada mestrando (aluno), da disciplina presencial ser cadastrado no AVA, coube a professora responsável pela disciplina proceder à inserção, na turma virtual, dos cursistas. Os alunos, devidamente cadastrados e com senha cadastro, foram habilitados a acessar o ambiente da sala de aula virtual. Por conseguinte, ao acessar, a página principal, o aluno mestrando tem acesso ao ambiente e visualiza sua sala virtual com o título: “Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências”, bem como a imagens e demais tópicos da aula virtual, conforme podemos visualizar na Figura 1, abaixo:



Figura 1 – Visão parcial do ambiente virtual, em modo de edição, com perfil de administrador.

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Ao acessar o ambiente com o perfil de Administrador, este possibilita privilégios diferentes, diferente do perfil do aluno cursista. É só com esse perfil

(administrador) é possível configurar e organizar, inserir, apagar entre outras funções e atividades, disponibilizadas pelo *Moodle*. Deste modo, com o perfil de administrador foi possível fazer a edição do ambiente visando inserir todo conteúdo do curso e das atividades para os mestrandos utilizando as ferramentas existentes no ambiente.

A vista disto, foram inseridas as ferramentas, para primeira semana: O fórum de avisos; Cronograma da disciplina; Calendário de atividades do mestrado e Biblioteca. Posteriormente, as doze aulas com os Textos e artigos para leitura, fóruns para discussão e publicação de atividades desenvolvidas em sala de aula e a ferramenta tarefa para as postagens individuais dos trabalhos.

Destarte, o mestrando, ao acessar o ambiente poderia navegar por todo ambiente e conhecer as ferramentas e os conteúdos disponibilizado para disciplina, a qualquer momento, desde que estivesse conectado à internet. Em vista disso, inicialmente, poderiam ter acesso ao fórum de aviso, ao plano de curso, calendário e a biblioteca onde foram disponibilizados alguns e-books com temas variados, na temática da disciplina em curso.

As aulas foram organizadas e renomeadas através dos tópicos e utilizadas algumas ferramentas como o fórum. Foram inseridos alguns links de artigos para leitura e discussão em sala de aula, os alunos tinham a opção de ler os textos *on-line* ou fazer o *download* em seus computadores pessoais, e observou-se que a grande maioria dos alunos optava por baixar os textos para o computador pessoal e ler de acordo com seu tempo de estudo. Já outros faziam o *download* e impressão dos textos para estudos e leitura.

Quanto ao formato e apresentação dos fóruns, foram trabalhados em dois tipos, aqueles em que os mestrandos podiam abrir uma discussão e outro no qual, a

professora e quem estavam comandando a discussão principal. Mas, geralmente eram utilizados para postagem de breves comentários e publicação de tarefa.

A criação do ambiente possibilitou aos mestrandos elaborar suas atividades em seus computadores e publicar através dos fóruns ou da atividade tarefa. A ferramenta tarefa está configurada na sala do Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Uma ferramenta administrativa que permitiu o acompanhamento dos acessos dos participantes foi o relatório – Atividades do curso. No relatório, atividades do curso, possibilitou ter uma visão geral, de todos os acessos, durante a realização da disciplina, bem como, acompanhar quais locais do ambiente virtual tinham tidos mais acessos, pelos alunos.

De acordo com as informações fornecidas pelo relatório de acesso maior, por parte dos mestrandos, foi na Biblioteca, onde os 18 usuários, acessaram cerca de 1349 visualizações. Percebe-se que as visualizações a biblioteca como um aspecto bastante positivo e relevante, pois durante as aulas presenciais a professora divulgou e incentivou os alunos a acessarem a biblioteca virtual e acessarem os livros disponíveis para leitura e *download*.

Ao observar o relatório, em relação ao acesso, de cada aula, verificaram-se que a ferramenta mais acessada, pelos mestrandos, são os fóruns, como verificasse, de acordo com a Tabela 1, abaixo:

Tabela 1 – logs de acesso dos usuários nos fóruns.

Fóruns	Número de visualizações
Avisos	173
Aula 1	297
Aula 2	310
Aula 3	548
Aula 4	427
Aula 5	414
Aula 6	758

Aula 7	577
Aula 8	223
Aula 9	-
Aula 10	-
Aula 11	243
Aula 12	41

**Fonte:** Elaborada pela autora de acordo com as informações do relatório do AVA (acesso em 19/11/2018).

É perceptível que os fóruns correspondem grande potencial de interação e colaboração por parte de todos os que participam no AVA. Se houver interação real na sala presencial, acrescenta para o virtual. Se no presencial houver pouca interação, provavelmente também não haverá no virtual [11].

E durante a disciplina presencial observou grande interação entre os alunos em relação aos conteúdos propostos. Como resultado obteve-se os estudos, trabalhos e apresentações dos mestrandos, tanto no presencial como suas publicações no virtual, sala de aula virtual.

Pelos dados apresentados, através da Tabela 1, observou-se que, a aula que teve maior número de acessos e participação através dos fóruns foi o da aula 6, na qual quantidade de acesso registrado foi 758, cuja temática foi o “uso dos aplicativos em sala de aula” que possibilitou, entre os cursistas, o compartilhamento de inúmeros aplicativos (*Apps*) para Celular, tais como: Planetário 3D, Ciclo Menstrual – Maia, jogo do Bilhão, Resumão de Química, Virtual *Frog* para Biologia, entre outros. As discussões geradas através dos fóruns, pela breve análise feita através das leituras das postagens tiveram sempre uma abordagem geral em torno das atividades propostas. A aula que teve menos acesso foi a aula 12, percebe-se que por ser o final da disciplina há uma queda de acessos ao ambiente virtual.

Posteriormente, ao final da disciplina foi criado e aplicado um formulário para

ser respondido através *Google forms*, para os 18 mestrandos participantes e concludentes da disciplina de Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências, com as seguintes solicitações para preenchimento: dados gerais sobre o participante, se já havia realizado ou não curso em EAD, quais as principais dificuldades encontradas no AVA, quanto ao acesso e domínio das ferramentas, dificuldades e facilidades, como foi a experiência no AVA, avaliação da disciplina no AVA e sobre o interesse em participar de outros cursos no *Moodle*.

De acordo com os resultados obtidos pode-se evidenciar que, dos 18 (dezoito) participantes que responderam, 15 (quinze) são do sexo feminino e 3 (três) do sexo masculino. Em relação à data de nascimento dos alunos varia entre 1971 a 1995. E as disciplinas que corresponde a cada aluno são: Ciências, Biologia, Química, Física e Pedagogia.

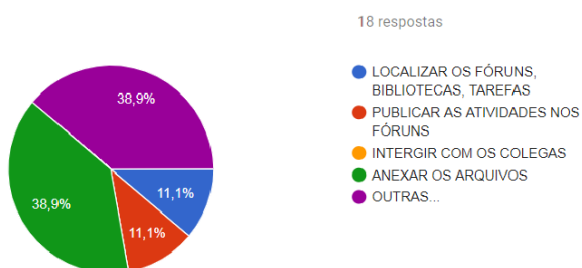
Em relação ao tempo de experiência como professor atuante, a grande maioria, 9 (nove) participantes registraram que estão na faixa, de até 2 anos de experiência, 2 (dois) possuem de 5 a 10 anos de experiência, 3 (três) entre 10 a 15 anos e 4 (quatro) participantes que possuem um tempo maior de experiência (de 15 a 25 anos). Esses dados mostram um público de professores novos, em relação a sua experiência. Em relação, ao tipo de contrato, a maioria atua na rede estadual de ensino, porém há professores atuando, na rede particular de ensino, há outros que atuam na coordenação pedagógica da escola e há casos de professores que não atuam como docentes. O levantamento do perfil é interessante, pois possibilita conhecer quem é esse público a partir da idade, sexo e atuação profissional.

Ao gerar o resultado após o preenchimento, as respostas obtidas foram as seguintes, quanto ao uso da Plataforma *Moodle*: Já fizeram algum curso usando o *Moodle*, das (18) dezoito



respostas, (12) doze responderam que sim e (6) seis responderam que não. Quando questionados se gostariam de fazer um curso pelo Moodle, quinze (16) dezesseis responderam que sim e apenas (2) dois responderam que não.

Em relação às dificuldades apresentadas no ambiente virtual Moodle, pode-se identificar no Gráfico 1:



**Gráfico 1 – Respostas das principais dificuldades.**

Fonte: autora através Google forms (2018).

De acordo com as respostas percebe-se que 38,9% (7 sete) participantes apresentaram dificuldades relacionadas a anexar os arquivos na ala de aula virtual. Outra dificuldade encontrada pelos usuários 11,1% (2 dois) foi a de publicar as atividades nos fóruns, e 11,1% (2 dois) responderam que foi localizar os fóruns, biblioteca e tarefas.

Dos 18 mestrandos, 7 (sete) marcaram a opção outras dificuldades. Percebe-se que há dificuldades em relação ao ambiente virtual em relação a algumas atividades solicitadas. Mesmo assim, ao responder sobre o domínio das ferramentas dentro do ambiente virtual 100% (18) responderam que é fácil.

Em relação às dificuldades encontradas no AVA estão relacionadas principalmente, em relação a anexar arquivos nos fóruns. Mas, alguns apresentaram dificuldades de localizar arquivos nos fóruns e na biblioteca.

Foram relatadas dificuldades de postar vídeos, fotos. Algumas respostas relatadas pelos usuários, do tipo, “o layout é pobre”, e outra que “o design era um pouco desorganizado”, bem como “a

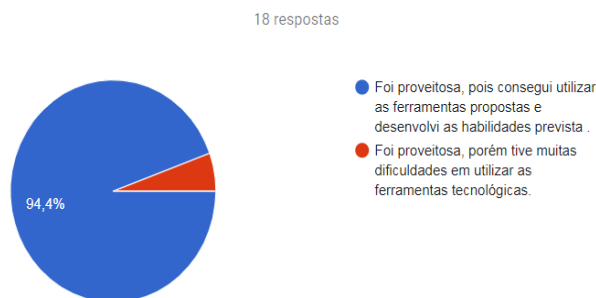
postagem das atividades em cada aula ficou confuso”, respostas registradas de acordo com o formulário.

Já em relação às facilidades encontradas no AVA, as respostas (18) participantes foram as seguintes: “Acesso e uso dos fóruns”; “As interações com os colegas”; “de ter acesso aos materiais para se estudar”; “Acessar a plataforma”; “Acesso em qualquer lugar e horários flexíveis”; “Localizar Biblioteca, avisos, fóruns, tarefas”; “As ferramentas são autoexplicativas”; “A plataforma é muito tranquila”; “Acredito e o visual ajuda muito em localizar o ambiente que se quer acessar;” “comodidade e facilidade de ter acesso aos conteúdos necessário ao aprendizado;” “Acesso direto aos conteúdos e interação na turma;” “A interação em um curto espaço de tempo e acesso a informação;” “A disponibilidade dos arquivos para cada aula.”

Percebe-se, através das respostas que, os mestrandos, usuários da plataforma virtual em relação ao uso das ferramentas tecnológicas e dos conteúdos disponibilizados no AVA bem como o apoio as aulas presenciais demonstraram boa aceitação. Sendo assim, este aspecto vai de encontro com as ideias de [13] sobre as vantagens decorrentes da utilização dos ciberespaços.

Ao perguntar como foi à experiência do uso do Ambiente Virtual durante a disciplina de Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências?

Das respostas registradas pelos mestrandos está representada no Gráfico 2:



**Gráfico 2 – Sobre a experiência no AVA.**

Fonte: autora através *Google forms* (2018).

Dos 18 alunos que responderam 94,4% (17), responderam que foi proveitosa e conseguiram utilizar as ferramentas e desenvolveram as habilidades previstas, mas houve 1 (um) relato de que foi proveitosa, porém teve muitas dificuldades de utilizar as ferramentas tecnológicas.

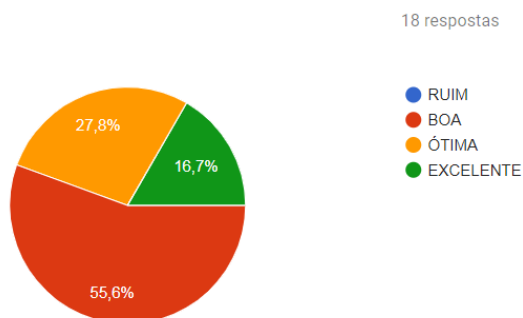
Quanto à questão de como eles se avaliam como aluno de EAD As respostas registradas no *Google forms* representado no Gráfico 3, abaixo:

**Gráfico 3 – Avaliação como aluno em AVA.**

Fonte: autora através *Google forms* (2018).

Traduzindo em números os percentuais das 18 repostas recebidas no *Google forms*, 8 (oito) alunos se avaliam como ótimos como alunos de EAD, 2 (dois) como excelentes e 7 (sete) como apenas bom.

Em se tratando da avaliação da disciplina de Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências, em Ambiente Virtual, podemos verificar no Gráfico 4 a seguir:



**Gráfico 4 – Avaliação da disciplina.**

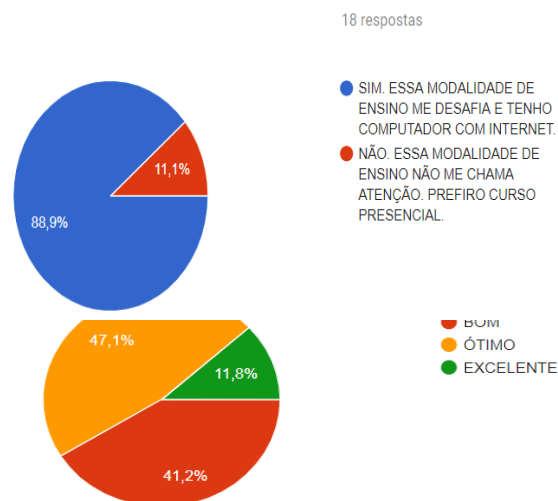
Fonte: Arquivos da pesquisadora.

As respostas apresentadas no Gráfico 4 que, 55,6% (10) alunos consideraram a disciplina boa, 27,8% (5) alunos, ótima e que, 16,7% (3) alunos, consideraram excelente e ruim nenhuma resposta. De uma maneira geral, pode-se dizer perceber que a disciplina virtual através do AVA foi bem aceita entre os cursistas. Diante da avaliação do ambiente e da

disciplina, por parte dos mestrandos cursistas, possibilitou perceber as potencialidades quanto ao uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem.

A última pergunta do formulário foi relacionada com ao interesse de participação, em outros cursos no *Moodle*.

Assim, o Gráfico 5, abaixo, destaca:



**Gráfico 5 – Interesse em cursos na Plataforma Moodle.**

Fonte: autora através *Google forms* (2018).

O que se observa através das respostas dos mestrandos cursistas através do Gráfico 5 que, a maioria 88,9%, (16 alunos) tem interesse em participar de cursos através de *Moodle*. Pois, de acordo com a resposta positiva é uma modalidade que desafia e estes possuem computador com internet.

Percebe-se que o ambiente virtual tem potencial para o ensino e aprendizagem. E, na sociedade da informação [11] todos estamos reaprendendo a conhecer, a comunicar-nos, a ensinar e a aprender; integrar o humano e tecnológico; a integrar o individual, o grupal e o social.

Mas, não devemos ser tão otimistas quanto ao uso exclusivo dos AVA, pois existem alunos que ainda preferem os cursos presenciais, as experiências que os alunos trazem em relação a sua formação também conta bastante. E esse deverá ser um ponto de atenção ao pensar em propor cursos de formação.

Em relação, ao Gráfico 5, ainda podemos observar que, (11,8%, corresponde a 2 alunos), preferem fazer curso presencial, pois curso virtual não chama atenção.

#### 4. Conclusões

A turma de Ciências, MPECIM 2018, teve a oportunidade, através da disciplina de Tecnologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências, vivenciar uma experiência prática com participação de aulas presenciais e virtuais, ao mesmo tempo.

Muitas foram às experiências de ensino e aprendizagem nesses dois ambientes e que propiciou aos mestrandos e a professora uma maior interação objetivando conhecer as tecnologias e matérias que estão em evidência, atualmente no ensino de Ciências (Ciências, Química, Física e Biologia).

O Ambiente Virtual de Aprendizagem possibilitou o acesso aos materiais através de links (livros, artigos, vídeos) necessários para os estudos e discussões, no presencial, bem como no virtual. No ambiente virtual através da plataforma Moodle, aos alunos, puderam sair da lógica de aulas puramente presencial e mergulharam no ambiente definido por [14], de ciberespaço. As ferramentas contidas no ambiente virtual permitiram as trocas colaborativas de atividades entre os cursistas.

A experiência aqui brevemente relatada demonstra que é possível desenvolver atividades através do AVA como apoio ao ensino de Ciências usando as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação, onde através de um click, mergulhamos num mundo de possibilidades e, entre links e hiperlinks é possível interconectar-se com um universo virtual, no mundo do conhecimento.

Mas, ainda estamos dando os primeiros passos, quanto ao uso do AVA,

em disciplinas presenciais no mestrado profissional, mas essa é uma perspectiva quem não podemos perder de vista. Destarte, devemos ter um olhar para as pesquisas também nessa modalidade de ensino no MPECIM, da UFAC.

#### 5. Referências

- [1] KENSKI, V.M. Educação e Tecnologias: o novo ritmo da educação. Campinas, SP: Papyrus, 2007. (Coleção Papyrus Educação).
- [2] ALMEIDA, M. E. B. de. Educação a Distância na Internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educ. Pesqui.** São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, Dec. 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022003000200010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022003000200010&lng=en&nrm=iso) . Acesso em 24 nov.2019.
- [3] MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 3, n. 1, 2000.
- [4] PIMENTA, S.G. Formação de Professores: Identidade e Saberes da Docência. *In*: PIMENTA, S.G. (Org.). Saberes Pedagógicos e Atividade Docente. São Paulo: Cortez Editora, 1999. (p. 15)
- [5] NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. 1992. Docente. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/12424596.pdf> Acesso em 16 de jul. 2018.
- [6] GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho**: ensinar-e-aprender com sentido. 2. ed. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2011. Disponível em: <http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Artigos%20Diversos/BONITEZA%20DE%20UM%20SONHO%20Ensinar-e-aprender%20com%20sentido%20-%20g>

adotti.pdf > Acesso em: 18 de novembro de 2018.

[7] SANCHO, Juana Maria. **De Tecnologias da Informação e Comunicação a Recursos Educativos.**

*In:* SANCHO, Juana Maria e HERNANDEZ, Fernando. Tecnologias para Transforma a Educação. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15 – 41.

[8] PAIVA, V. M. de O. Ambientes virtuais de aprendizagem: implicações epistemológicas. **Educação em Revista**, v. 26, n. 3, p. 353-370, 2010.

[9] MORCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas 2017.

[10] GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo, 2002.

[11] MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 3, n. 1, 2000.

[12] PALOFF, R.; PRATT, K. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço: estratégias eficientes para sala de aula on-line**. Trad. Vinicius Figueira: Porto Alegre: Artmed, 2002.

[13] TARJA, S. F. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 3. ed. atual. e ampl. São Paulo: Érica, 2001.

[14] LÉVY, P. **Cibercultura**. (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 2009.

## 6. Agradecimentos

À Universidade Federal do Acre (UFAC), ao Núcleo de Interiorização e Educação a Distância – NIEAD/UFAC, aos Gestores, Professores, Orientadora do Mestrado Profissional de Ciências e Matemática (MPECIM) pelas orientações e ensinamentos e aos colegas da turma de 2018 pelo companheirismo, estímulo e força.



## A VISÃO EPISTEMOLOGICA DE GASTON BACHELARD NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

*Karytiana Oliveira de Sousa MOURA<sup>1</sup>, Profa. Dra. Aline Andreia NICOLLI<sup>2</sup>,  
Prof. Dr. Itamar Miranda da SILVA<sup>3</sup>  
<sup>1, 2, 3</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
karyti33@gmail.com; aanicolli@gmail.com*

### RESUMO:

Este texto foi elaborado a partir de inquietações que me acompanham desde a graduação e que se relacionam com as condições que permeiam os processos de formação de professores de ciências, bem como das dificuldades vivenciadas pelos mesmos, em sala de aula, quando da promoção dos processos de ensino e aprendizagem.

Ante o exposto buscamos contextualizar a temática em tela e promover discussões sobre o desenvolvimento da ciência e da educação científica, epistemologicamente, nos escritos de Gaston Bachelard (1979, 1996, 1985, 2000).

Para tanto, partimos do pressuposto de que se faz necessário atribuir um novo olhar à formação de professores de ciências, bem como sobre suas práticas, de forma que eles possam atuar como mediadores na construção do conhecimento e desenvolvimento de habilidades e atitudes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Epistemologia; Ensino de ciências; Formação de Professores.

### 1. Introdução

Concluí minha graduação no curso de Química pela Universidade Federal do Acre, em 2010. Ao me formar, precisamente no mesmo mês, passei no processo simplificado para ministrar aulas no Colégio de Aplicação onde comecei a

realizar meu grande sonho de me tornar professora. Embora os dois anos, em que vivi essa primeira experiência, tenham sido muito gratificantes, eu sentia que faltava algo, pois mesmo sendo um colégio vinculado ao sistema federal de ensino, não tínhamos a oportunidade de participar de processos de formação continuada adequados. Depois, ingressei como professora, na Secretaria de Estado de Educação e passei a me deparar com muitas situações que me fizeram questionar tanto a minha prática, quanto os processos formativos aos quais fui/era submetida.

É legítimo, a nosso ver, ponderar que parte dessas insatisfações se devem a forma como os processos formativos de professores são desenvolvidos dentro das instituições de ensino superior, nas redes de ensino, responsáveis pelas formações continuadas, até chegar às escolas, espaço de atuação docente atualmente. Daí, em termos de formação inicial, de um lado surge a crítica severa a formação pedagógica e um conseqüente descaso para com ela e, de outro, um excesso de formação dos conteúdos específicos, aliado ao tratamento bacharelesco atribuído aos cursos de licenciatura. No entanto, é legítimo também reconhecer que os processos de formação continuada, quando ofertados, por vezes, pouco ou nada ajudam o professor no que se refere a qualificação de sua prática pedagógica e, conseqüentemente, os processos de ensino e de aprendizagem desenvolvidos em aulas e, especialmente, em aulas de ciências.

Por isso, acreditamos que pesquisas que discutem a formação/atuação dos professores em sala, ou ainda, os saberes indispensáveis ao exercício profissional e os processos de ensino e de aprendizagem, têm se tornado menos pontuais e seus resultados veem sendo publicados e discutidos nos encontros de Ensino das Ciências realizados em todo o país.

Nesse contexto, buscamos contextualizar a temática em tela a partir de discussões que abarcam o desenvolvimento da ciência e da educação científica, epistemologicamente, nos escritos de Gaston Bachelard (1979, 1996, 1985, 2000) considerando como pressuposto o fato de que se faz necessário atribuir um novo olhar à formação de professores de ciências, bem como sobre suas práticas, de forma que eles possam atuar como mediadores na construção do conhecimento e desenvolvimento de habilidades e atitudes. Para isso, as discussões presentes aqui serão pautadas, prioritariamente, nos livros “A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento” e “O Novo espírito científico” de Gaston Bachelard, em suas várias versões.

Ante o exposto, destaca-se que uma das visões bachelardiana consiste em viabilizar que o aluno se torne um professor para seu mestre e, por isso, segundo o autor “a dialética do mestre e do aluno inverte-se sempre. No laboratório, um jovem pesquisador pode adquirir conhecimento tão avançado de certa técnica ou tese que, na questão, torna-se mestre de seu mestre” (Bachelard, 1977, p. 31).

Pode-se dizer então, no que se refere a reflexão apresentada pelo autor, que produzir ciência é viver inteiramente no momento presente, ou seja, no mesmo instante. Da mesma forma, dada a necessidade da crítica, a divulgação dos

conceitos e da aprendizagem negativa, pela valorização do erro, o saber alcançado só se comprovará pelo ensino.

Contudo para que o aluno experencie, em sala de aula, a possibilidade de ser professor, ou ainda, para que o erro se torne possibilidade de acerto e de aprendizagem precisa-se de uma contrapartida das escolas, para que os conteúdos abordados sejam adequadamente planejados e, para além disso, estejam em consonância com questões sociais e ambientais, permitindo ao aluno a realização da autocrítica ao fazer correlação entre os conteúdos apreendidos e suas articulações com experiências da vida diária.

Diante do exposto é que chamamos a atenção para a importância de sabermos lidar com os empecilhos epistemológicos, pois eles podem, de alguma forma, dificultar ou impedir o nascer de novas ideias, representando uma oposição sistemática da ciência (Bachelard, 1996). Por isso, Bachelard (1971) assegura que é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos. (Bachelard, 1971, p.165)

Percebe-se que o artifício de ensinar (seja aos professores durante seus processos formativos iniciais ou continuados, ou ainda, aos alunos) é muito complexo e mais ainda se complexifica quando busca ir além da mera transmissão do conhecimento. Por isso, reconhecer que a escola é um ambiente de produção de saberes por excelência, tanto para o aluno como para o professor, pressupõem reconhecer que é condição de aprendizagem a expectativa individual dos sujeitos e de todo grupo/classe no qual este se insere. Assim, para que um processo formativo tenha bons resultados é necessário

planejamento e organização de forma que os sujeitos participantes sejam instigados a pensar por si mesmos, sem querer obter deles, respostas e soluções corretas, mas valorizando as tentativas, os erros e os distintos desafios vivenciados.

Neste sentido Bachelard (1977) afirma que a razão não se conduz pelos mesmos preceitos; mas se reorganiza, para permanecer sendo válida. Assim sendo, o avanço é descontínuo, não consistindo em um acúmulo de conhecimento. O acontecimento descontínuo é aquele que prossegue por meio de rupturas. Se aceita uma teoria hoje, rescinde com seus preceitos e forma outra amanhã. Não havendo acúmulo de conhecimentos, adquirindo uma postura epistemológica e a nós, seres aprendentes cabe compreender a complexidade e dinâmica dos processos formativos e dos processos de ensino e aprendizagem.

## 2. Metodologia

Este artigo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa de cunho bibliográfico, que objetivou problematizar a formação/atuação de professores a partir dos escritos de Gaston Bachelard (1979, 1985, 1996 e 2000).

Compreende-se por pesquisa bibliográfica uma revisão da literatura acerca das principais teorias que norteiam o trabalho científico. Esse tipo de revisão chamamos de levantamento bibliográfico ou revisão bibliográfica, o que nos permite que possa ser realizada em livros, periódicos, artigo de jornais, sites da Internet, dentre outras fontes.

De acordo com Boccato (2006, p. 266), a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou

perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação.

Para realizar a revisão bibliográfica optamos por utilizar como fonte, para a problematização de questões acerca da formação/atuação de professores as obras, A formação do Espírito Científico: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento (1996), e O novo espírito científico (1979, 1985 e 2000), de Gaston Bachelard.

## 3. Reflexões

Formação de professores, ou ainda, formação de professores de ciências são temáticas que despertam interesse de vários autores. De um lado, tem-se aqueles que tratam da temática na perspectiva da formação inicial que habilita o sujeito a exercer uma determinada profissão e, de outro, aqueles que a vislumbram na perspectiva do aperfeiçoamento contínuo, da formação continuada que se dá ao longo do exercício profissional. Em ambas as perspectivas, no entanto, as discussões geralmente centram-se nas práticas pedagógicas desenvolvidas, com ênfase em seus resultados, ou seja, os processos de ensino e de aprendizagem, ou ainda, a aprendizagem do aluno.

Em Bachelard (1996), observa-se a defesa de uma relação dialógica entre a razão e a experiência, onde a experiência, ou a prática pedagógica, resulta das escolhas epistemológicas, ou ainda, das concepções de ciência, escola, ensino, aprendizagem que o sujeito professor possui/defende. Para ele, é imprescindível que saibamos “formular problemas, pois todo o conhecimento é resposta a uma

pergunta” (BACHELARD, 1996, p.18). Para além disso, segundo Bachelard (1996) em se tratando de ciência, e nesse caso, do exercício da docência, “nada é evidente. Tudo é construído”. (BACHELARD, 1996, p.18). Dito de outra forma, constroem-se concepções, trajetórias formativas e práticas pedagógicas.

Assim sendo, para analisar as práticas pedagógicas, ou ainda, as trajetórias formativas de professores é importante que identifiquemos suas compreensões acerca delas, pois nossa percepção dos processos aos quais fomos/somos submetidos, ou aos quais submetemos nossos estudantes, por exemplo, avançam a medida que ocorre a quebra de um conceito e a persuasão de outro. Ou seja, para avançar epistemologicamente é necessário o desapego do conhecimento adquirido anteriormente. (BACHELARD, 1996).

Depreendendo-se desta ideia de ruptura, ou ainda, de desapego, em relação aos processos de formação de professores, podemos assegurar que, para lidar com a mudança de uma prática autoritária para uma prática reflexiva em sala, por exemplo, é necessário que o docente ultrapasse os obstáculos e rompa com as práticas tradicionalmente e habitualmente desenvolvidas. Contudo, a dificuldade de romper ou abandonar com uma determinada prática, referindo-se, especialmente, a prática tradicionalmente autoritária, se deve a presença de um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996), que caracteriza momentos de estagnação ou regressão.

Sendo assim, a considerar a discussão que nos propomos a fazer, acerca da formação docente e das práticas pedagógicas, o que se tem, atualmente, na educação é uma série de obstáculos formativos que geram, em muitos casos, práticas autoritárias, vinculadas prioritariamente com processos de ensino

e aprendizagem voltados à memorização e repetição.

Em se tratando, especificamente, das questões formativas, por exemplo o que se percebe é que muitos professores tem uma visão particular ou comportamentalista, que resultam em resistência e não participação ou engajamento efetivo em ações formativas. Esse entendimento é a primeira barreira que precisa ser ultrapassada, seja quando da frequência em seus cursos de formação, ou ainda, quando da participação de ações de formação continuada, em serviço. Podemos atrelar tal resistência, ou ainda, a falta de envolvimento em ações de natureza formativa àquilo que Bachelard (1971), chama de um “instinto conservativo”. É essa resistência que bloqueia ou dificulta a construção de novas concepções, estratégias, práticas pedagógicas e que resulta na defesa e assunção de um conceito imutável, fixo daquilo que caracteriza seu fazer pedagógico.

Relacionamos aqui o espírito conservativo com a prática docente tradicional, possuindo como elemento central relembrar o conhecimento para que os alunos o absorvam. Esse tipo de aprendizado onde se repassam o conhecimento é visto na grande maioria das aulas expositivas, resolução e correção de exercícios e memorização de conceitos. Comumente, essa técnica tem como apoio das apostilas, com conteúdo muitas vezes sem significação algum para o aluno, bloqueando, assim, a aprendizagem. Diante disso, os docentes se apoiam em um mecanismo que restringe o pensar e o fazer docente.

O progresso do conhecimento de como ensinar deve ocorrer, portanto, a partir do curso de formação de professores e continuar ao longo da vida profissional, executando a cada dia novas práticas de sala de aula. Logo, é a partir dessa prática que o professor, ou o aprendiz de professor, estabelece



relações do seu conhecimento com a sua atuação, permitindo pela reflexão levar a teoria ao encontro da ação.

Desse modo, ao refletirmos sobre o que seria um exemplo de professor de ciências, se é que existe um, reconhece-se que são muitos os desafios para se construir como tal, já que os processos de formação acadêmica, ou ainda, o seu saber e seu fazer pedagógico é que reforçam sua condição profissional em busca, ou não, de estratégias didáticas, novas metodologias, novos conhecimentos, aprimoramento de concepções, dentre outros, como tentativa para resolver problemas, aprender e promover aprendizagens.

Daí surge também a importância de pensarmos sobre as relações que o professor estabelece com o conhecimento científico e sua importância como mediador do processo de aprendizagem junto aos seus alunos, no ensino das Ciências, pois segundo Bachelard (1996), é no íntimo do próprio ato de saber que os obstáculos epistemológicos aparecem, por uma espécie de precisão funcional, de lentidões e de conflitos.

Ao pensarmos a prática docente, podemos inferir que é pela maneira de se expressar ou de ensinar que professor mediará o processo de apropriação de conhecimento científico de forma que essa apropriação possa, ou não, extrapolar os limites da sala de aula, contribuindo efetivamente com a formação cidadã.

Nesse panorama, o que se faz evidenciar é que os professores, que se encontram em sala de aula e fazem o ensino de ciências acontecer diariamente, devem tomar consciência da importância de refletir continuamente sobre as concepções de ciência, ensino, aprendizagem e escola que nortearam seu processo formativo inicial e, da mesma forma, norteiam seus processos formativos continuados e suas práticas pedagógicas, de forma que sejam

constantemente aprimorados, repensados, reorganizados e abandonados, quando for o caso. Tal atitude resultará na superação de possíveis obstáculos epistemológicos e permitirá a incorporação de novos conceitos, princípios, métodos, técnicas as suas práticas pedagógicas, com vistas a favorecer o desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem mais significativos por meio dos quais os sujeitos percebam, por exemplo, que não existe uma configuração padrão em se tratando de ciência e vida cotidiana e, por isso, necessário aprender a lidar com o fato de que “o mundo em que se pensa não é o mundo em que se vive” (BACHELARD, 1974, p. 225), ou seja, existe quebra/ruptura entre a postura cotidiana e a científica.

Por fim, defendemos que a escola e as instituições de ensino superior possuem papel decisivo, quando do enfrentamento dessa problemática, pois é nelas que as práticas formativas, iniciais e continuadas, e profissionais se desenvolvem e podem se aprimorar, se adequar, se repensar e se situar ante o contexto e as demandas que surgem garantindo atuação e formação, de docente e estudante, respectivamente, mais crítica reflexiva e necessária ao avanço tecnológico e social e a construção do conhecimento científico.

## 4. Conclusões

Reconhecemos que são inúmeras as dificuldades que permeiam os processos formativos e de atuação do docente, no ensino de ciências, e, por isso, necessário que as instituições de ensino superior, responsáveis pelos processos formativos iniciais; as redes de ensino, por vezes, responsáveis pelas formações continuadas e as escolas de educação básica, espaços de atuação docente, compartilhem responsabilidades e participem simultaneamente dos processos formativos de docentes, de

forma a promover momentos de reflexão, superação de desafios e busca de novos caminhos formativos e de atuação que promovam a formação docente crítica e, por conseguinte, a atuação docente crítica, voltadas a superação constante de obstáculos epistemológicos e, da mesma forma, do exercício da autonomia, da democracia e da formação/produção de conhecimentos, escola e sociedade mais justas e igualitárias.

## 5. Referências

BACHELARD, Gaston. **A formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. (Tradução de Estela dos Santos Abreu) Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. São Paulo: Abril Cultural, 1979b.

BACHELARD, Gaston. **Epistemologia**. (Texto organizado por Dominique Lecourt) Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

BACHELARD, Gaston. **A Filosofia do Não - Filosofia do Novo Espírito Científico**. 5.ed. Lisboa: Presença, 1991.

BACHELARD, Gaston. **Ensaio sobre o conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.

BACHELARD, Gaston. **O Novo Espírito Científico**. 2.ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1985.

## A IMPORTÂNCIA DAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA

*Luciana de Sousa Cordeiro RODRIGUES<sup>1</sup>, Profa. Dra. Adriana Ramos dos SANTOS<sup>2</sup>*  
*<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre*  
*lu.ad@hotmail.com; adrianaramos.Ufac@gmail.com*

### **RESUMO:**

A experimentação é um recurso didático que complementa as teorias estudadas na sala de aula, o método investigativo nas aulas práticas de laboratório é a questão principal desse trabalho. As práticas investigativas têm a finalidade de desenvolver o espírito crítico e reflexivo, permitindo ao aluno ter autonomia nas tomadas de decisões e participação no processo de ensino e aprendizagem. Este trabalho é de caráter predominantemente qualitativo, com objetivo de analisar as atividades experimentais investigativas como método para complementar o ensino de química nas aulas de laboratório, com ênfase em problemáticas. Para isso, este artigo está pautado na teoria de Borges (2002) para destacar a importância de trabalhar com método investigativo nas aulas de laboratório, relacionando o conteúdo com o cotidiano do aluno por meio de questões problemas. Para esse fim, sugerimos um guia didático experimental para o desenvolvimento da prática investigativa para o ensino de química. Para a elaboração desse guia pesquisamos em referenciais teóricos, mais precisamente destacaremos a teoria de Borges (2002), utilizaremos o NEOA (Nível de exigência de ordem mais alta) que consiste nas atividades investigativas em que não é fornecido o procedimento ao aluno. O trabalho realizado permitiu apresentar o método investigativo para as aulas práticas de laboratório como ferramenta para auxiliar nas aulas de química com a finalidade de desenvolver o espírito crítico

e reflexivo dos alunos. Portanto, a experimentação investigativa é um recurso didático muito interessante para ser abordado nas aulas de química como complemento as teorias, pois permite o desenvolvimento de habilidades que auxiliam no processo de ensino aprendizagem, permitindo a autonomia do aluno e facilitando o estabelecimento de relações e significados entre esses conceitos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Experimentação; Recurso Didático; Soluções de Problemas.

### **1. Introdução**

A história do desenvolvimento da ciência tem sido primordial para o entendimento do desenvolvimento da sociedade e do conhecimento científico. O ensino passou por grandes transformações no decorrer dos tempos, isso se deu principalmente pela transformações também no âmbito da política, economia e também no ensino.

A princípio o ensino de ciências era ensinado de forma tradicional, ou seja, eram aulas expositivas em que o aluno não tinha participação do processo de ensino e aprendizado. A metodologia de ensino que vigorava era a transmissão de conhecimento ao aluno, vinculando um conhecimento pronto, acabado, organizado e definitivo (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1991).

A medida que a ciência foi considerada fundamental para o desenvolvimento da sociedade fazia-se necessário haver

mudanças do modelo tradicional para uma metodologia ativa. Segundo Berbel (2011), o método ativo é um processo que visa estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor apenas o facilitador desse processo.

Várias são as reflexões de teorias com intuito de melhorar e tornar a prática de laboratório significativa, com isso é possível apresentarmos fatores que consideram as atividades investigativas como uma alternativa para um bom desenvolvimento das aulas práticas. As práticas de laboratório de caráter investigativo é um método que tem como perspectiva o levantamento de questionamentos sobre o objeto a ser estudado para que o aluno venha refletir a relação do conteúdo com as questões sociais, e assim discutir as possibilidades da resolução do problema.

Carvalho (2006) diz que uma atividade investigativa não pode se reduzir a uma mera observação ou manipulação de dados – ela deve levar o estudante a refletir, a discutir, a explicar e a relatar seu trabalho aos colegas.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é analisar as atividades experimentais investigativas como método para complementar o ensino de química nas aulas de laboratório, com ênfase em problemáticas. Para isso, este artigo estará pautado na teoria de Borges (2002) para destacar a importância de trabalhar com método investigativo nas aulas de laboratório, relacionando o conteúdo com o cotidiano do aluno por meio de questões problemas.

Este trabalho é uma pesquisa bibliográfica, de caráter predominantemente qualitativo. O termo qualitativo implica considerar as pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para assim identificar os significados visíveis que somente são perceptíveis quando o pesquisador

analisar com sensibilidade, e após interpretar os significados ocultos (CHIZZOTTI, 2003).

O trabalho faz uma abordagem sobre os recursos didáticos de uma forma geral, após discutimos sobre o recurso didático experimentação detalhando a metodologia investigativa no ensino de química, mostrando suas diferenças em relação à metodologia tradicional. No tópico seguinte, apresentamos um guia didático experimental para que os professores utilizem as práticas investigativas nas suas aulas de laboratório.

## **2. Recursos Didáticos: a experimentação investigativa no ensino de química.**

O ensino tradicional repercute até hoje nos momentos atuais, temos variedades de fatores que levam o professor a optar por esse método, como por exemplo, demanda pouco tempo, exige menos base teórica do aluno e são práticas de fácil execução.

Os recursos didáticos vêm com intuito de auxiliar o professor a dar uma aula mais diversificada para tornar as aulas mais atrativas e interessantes. Com a utilização de recursos didático-pedagógicos, pensar e em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, fazer dos alunos participantes do processo de aprendizagem (CASTOLDI E POLINARSKI 2009, p. 685).

A utilização dos recursos pode fazer com que o aluno tenha mais interesse pelo conteúdo e queira fazer parte da aula com discussões, perguntas e participações, tornando o aprendizado mais significativo, pois ao aluno compreender o conteúdo e saber relacionar com seu meio social, ele estará



ampliando seu conhecimento já existente ou gerando novos conhecimentos.

De acordo com Souza (2007, p.112-113), utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas.

O ensino atual tem por objetivo formar cidadãos críticos e reflexivos, mas para isso faz-se necessário utilizar meios para que o aluno interaja, construindo saberes sólidos, mostrando sua opinião através de discussões e resoluções de problemas.

Souza (2007, p. 110) ressalta que é possível a utilização de vários materiais que auxiliem a desenvolver o processo de ensino e de aprendizagem, isso faz com que facilite a relação professor – aluno – conhecimento.

O experimento é um recurso didático utilizado como alternativa para complementar a teoria no ensino das ciências. A este recurso daremos mais ênfase, pois queremos demonstrar a sua importância para melhorar o processo de ensino, principalmente para o ensino de Química.

A experimentação é um recurso didático que complementa as teorias estudadas na sala de aula. Uma ferramenta para ensinar ciências e complementar o ensino de química nas aulas de laboratório. Recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos Segundo (SOUZA, 2007, p. 111).

Para professores e alunos a prática de laboratório é primordial para melhor compreensão dos temas abordados na disciplina de química, considerada também uma forma de chamar atenção do aluno por meio da observação e

realização dos procedimentos para relacionar a prática com a teoria.

Segundo Borges (2002), o laboratório pode proporcionar excelentes oportunidades para que os estudantes testem suas próprias hipóteses sobre fenômenos particulares, para que planejem suas ações e as executem de forma a produzir resultados dignos de confiança.

O método muito utilizado para a realização das práticas de laboratório são as nomeadas como tradicionais que tem o procedimento e os resultados estabelecidos. De acordo com Tamir (1991), no que é denominado laboratório tradicional, o aluno realiza atividades práticas, envolvendo observações e medidas, acerca de fenômenos previamente determinados pelo professor.

Segundo Borges (2002), não se pode deixar de reconhecer alguns méritos nesse tipo de atividade: por exemplo, a recomendação de se trabalhar em pequenos grupos, o que possibilita cada aluno interagir com montagens e instrumentos específicos, enquanto dividem responsabilidades.

Segundo Alves Filho (2000), existe um consenso entre os professores em geral que assumem a validade do laboratório tradicional frente a objetivos como (a) possibilitar que o aluno interaja com o equipamento; (b) verificar (comprovar) leis e princípios físicos; (c) habilitar os estudantes no manuseio de instrumentos de medidas; (d) oferecer suporte às aulas e/ou cursos teóricos.

Essas práticas têm como característica principal o roteiro, em que o aluno segue o procedimento para se chegar a um resultado previsto, em que se não alcançar o resultado esperado, dependendo da didática do professor, o aluno irá repetir o procedimento até alcançar o resultado. Neste momento, não há desenvolvimento do pensamento crítico, impedindo que o aluno se torne um

agente participativo do desenvolvimento e aprendizagem.

Muitos são os motivos pelas quais os professores aderem esse tipo de método, como por exemplo, demanda pouco tempo, exige menos base teórica do aluno, são práticas de fácil execução, na qual os alunos executam as instruções e observa o resultado e faz seu relatório como parte avaliativa da aula.

A experimentação possibilita o aluno observar a ciência envolvida no seu cotidiano, percebendo a razão de se estudar os conteúdos relacionando com o meio em que vive. A necessidade de realização de aulas práticas, para tornar o ensino mais dinâmico, vem sendo discutido há muito tempo entre as propostas de inovação dos currículos escolares (CARMO; SCHIMIN, 2008).

A aula experimental possibilita o aluno perceber também a relação da teoria estudada na sala de aula com a prática. Não sendo o conteúdo algo abstrato e isolado, mas algo que é possível fazer, levantar sugestões, questionamentos, resoluções de problemas e discussões de resultados.

O ensino por abordagem investigativa tem como perspectiva o levantamento de questionamentos sobre o objeto a ser estudado para que o aluno venha refletir a relação do conteúdo com as questões sociais, e assim discutir as possibilidades da resolução do problema.

Como argumenta Carrascosa et al., (2006), a atividade experimental constitui um dos aspectos-chave do processo de ensino-aprendizagem de ciências. O aluno, quando está desenvolvendo alguma atividade experimental, de modo investigativo cria seus próprios métodos para resolver as situações problemas, diante da observação, facilitando assim, a construção do próprio conhecimento. É nesse sentido que notamos como a observação e a experimentação são importantes para o processo de ensino-aprendizagem.

Carvalho (2006) diz que uma atividade investigativa não pode se reduzir a uma mera observação ou manipulação de dados – ela deve levar o estudante a refletir, a discutir, a explicar e a relatar seu trabalho aos colegas.

Para caracterizar uma investigação ou uma prática investigativa é necessário conter um problema (o professor formula um problema que instigue e oriente o trabalho a ser desenvolvido com os estudantes); deve haver debates, discussões, outras atividades experimentais ou não; propiciar o desenvolvimento de argumentos, por meio de coordenação de enunciados teóricos e evidências, bem como considerar a multiplicidade de pontos de vista em disputa ou a serem coordenados; mobilizar os estudantes a pesquisa e discussão com o tema em investigação; mostrar os resultados encontrados a todos os estudantes da turma (CARVALHO,2006). Vide a Figura 1:

Investigações do tipo "qual?"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual dos fatores afeta X?</li> <li>• Qual é o melhor plano para...?</li> <li>• Qual o X melhor para...?</li> </ul>
Investigações do tipo "o quê?"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O que acontece se...?</li> <li>• Que relação existem entre X e Y?</li> </ul>
Investigações do tipo "como?"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como é que diferentes X afetam Y?</li> <li>• Como é que varia X com Y?</li> <li>• Como é que X afeta Y?</li> </ul>
Investigações Gerais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um questionário histórico ou local</li> <li>• Um projeto a longo prazo</li> </ul>
Atividades de resolução de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar e construir</li> <li>• Resolver um problema prático</li> <li>• Simulações</li> </ul>

Figura1 – Tipos de Investigações.  
Fonte: Wellington, 2000.

Wellington (2000) aponta que a abordagem investigativa deve apresentar pelo menos três etapas: i) os estudantes colocam questões, elaboram um plano, fazem previsões e apresentam hipóteses; ii) observam, medem e manipulam variáveis; iii) analisam e interpretam os resultados e avaliam evidências científicas. Mas, ressalta que o processo de interpretar e avaliar os resultados não são a última fase, podendo-se voltar a

colocar novas questões, rever o plano e fazer novas previsões.

### 3. *Guia Didático Experimental*

O trabalho foi realizado de acordo com os pressupostos da pesquisa qualitativa, com a intenção de apresentar o método investigativo nas atividades experimentais de laboratório. Para isso, trazemos uma reflexão sobre as práticas investigativas para contribuir de forma significativa na agregação dos saberes e um guia de como proceder às práticas investigativas.

A experimentação é muito importante principalmente as de cunho investigativo, pois ela tem a finalidade de despertar a curiosidade e pensamento crítico do aluno. Para isso é necessário conter na prática questão problema para o aluno despertar a curiosidade e questionamento quanto a resolução. O professor nesse momento tem a função norteadora de envolver o aluno na questão problema, utilizando texto para fixar o problema, incentivando nos questionamentos, discussões para fixar o conteúdo que se pretende trabalhar.

Souza (2013) aponta que para haver aprendizagem é necessária uma mudança nas disposições internas do indivíduo e isto está diretamente relacionado com a maneira como o professor (mediador entre o aluno e o ambiente a ser aprendido) encaminha o processo ensino-aprendizagem.

Por meio das práticas investigativas o professor tem possibilidade de retomar conceitos que não ficaram claros. E por meio da problematização o aluno participe das discussões, exponha suas dificuldades, suas ideias, suas opiniões, até chegar na resolução do problema.

Segundo Hofstein e Luneta (2003) mostram que, atividades experimentais conduzidas com abordagem investigativa tem um diferencial, no tocante a planejamento de investigações, uso de experimentos na coleta de dados, seguido de interpretação e análise.

Para isso, sugerimos alguns passos a ser seguido para o desenvolvimento da prática investigativa para o ensino de química. Para a elaboração desse guia pesquisamos em referenciais teóricos, mais precisamente destacaremos a teoria de BORGES (2002).

Dessa forma, utilizaremos o NEOA (Nível de exigência de ordem mais alta) que consiste nas atividades investigativas em que não é fornecido o procedimento ao aluno. Os procedimentos a serem seguidos no Guia Didático Experimental são:

- Primeiro: apresentação do problema;

O problema da questão tem que ser bem elaborada, pois precisa conter em seu contexto algo inovador e interessante para que o aluno queira de fato pesquisar e discutir sobre aquele assunto;

Ausubel (apud ZOMPERO; LABURÚ, 2010) enfatiza que o enunciado do problema deve ser claro e significativo para o aluno, pois para que ele compreenda o problema, é necessário que ele seja capaz de perceber o significado que suas proposições comunicam.

- Segundo, utilizaremos a teorização;

É interessante nesse momento, o professor buscar ferramentas para que o aluno perceba que o problema proposto está presente no cotidiano dele e no seu meio social. Para sistematizar, o professor pode utilizar textos de livros, revistas, notícias de jornais, esse é o momento da investigação propriamente dita, onde os alunos buscam informações sobre o problema, dentro de cada ponto chave já definido;

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) o conteúdo a ser aprendido não é apresentado ao aluno, mas é descoberto por ele, durante a atividade, antes que possa ser incorporado na sua estrutura cognitiva e tornado significativo.

- Terceiro: hipóteses de soluções;

Esse momento é importante para que o professor saiba o conhecimento prévio do aluno, ou seja, perceba quais os conhecimentos que os alunos possuem sobre aquele conteúdo, onde precisa ser mais explorado e onde precisa ser melhorado para atingir o ensino e aprendizado desejado.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) afirmam que a solução de problemas se refere a qualquer atividade em que tanto a representação cognitiva da experiência passada como os componentes de uma situação problema atual são reorganizados para atingir um objetivo designado.

➤ Quarta: aplicação da prática;

Nas Práticas investigativas são disponibilizados aos alunos os materiais que serão utilizados na prática, porém cabe ao estudante toda a solução, desde a percepção do problema; sua formulação em uma forma suscetível de investigação; o planejamento do curso de suas ações; a escolha dos procedimentos, a seleção dos equipamentos e materiais, a preparação da montagem experimental, a realização de medidas e observações necessárias; o registro dos dados em tabelas e gráficos; a interpretação dos resultados e enumeração das conclusões ou de forma fechada (BORGES, 2002). Vide a Figura 2:

**Objetivo:** Analisar o índice de PH e acidez titulável do tucupi um produto típico da região e abordar os possíveis efeitos no organismo humano.

**Materiais:**

Termômetro

Becker de 100 ml

Phmêtro

Pisseta com água destilada

Pipeta graduada de 10 ml

Bastão de vidro

Proveta de 100 ml

Bureta de 25 ml

Erlenmeyer 250 ml

Solução de Hidróxido de Sódio 0,1 M

Fenolftaleína a 1%

Tucupi

**Procedimento:**

1. Problematização: Porque o consumo excessivo do tucupi favorece danos que podem ir desde a boca até o trato gastrointestinal?
2. Pedir que os alunos falem quais os processos químicos que serão utilizados medir o PH e o índice de acidez do tucupi;
3. De acordo com as respostas eles realizem a prática;
4. Os resultados que não coincidir com o padrão, dado nas aulas teóricas, será orientado ao aluno a pesquisa e discussão em grupo para a busca da solução da questão;

Figura 2 - Experimento: Análise do Tucupi.

As práticas investigativas têm como finalidade a valorização de raciocínio, em que não se busca simplesmente atingir o resultado esperado, mas fazer com que o aluno aproveite todo o procedimento para observar, levantar questões, indagar o porquê de ter chegado às conclusões certas ou erradas e discuti como melhorá-las ou corrigi-las.

➤ Quinta: discussões dos resultados; Nas práticas tradicionais, o aluno tem o objetivo de chegar a um resultado já definido pelo professor. Já nas práticas



investigativas o aluno realiza a prática e chega a um resultado, pode ocorrer de não chegar ao resultado esperado, porém para este método isso é fator que pode ser aproveitado de forma positiva, para este momento o professor pode aproveitar para montar grupos para discutir e pesquisar sobre o resultado alcançado.

Carvalho (2006) diz que uma atividade investigativa não pode se reduzir a uma mera observação ou manipulação de dados – ela deve levar o estudante a refletir, a discutir, a explicar e a relatar seu trabalho aos colegas.

Para isso, o aluno utilizará todo seu conhecimento em busca de um novo conhecimento. Sabemos que para que ocorra aprendizagem é preciso haver um confronto de teorias e saberes para que haja interesse em buscar o saber e assim ocorra uma nova informação, uma nova definição e o desenvolvimento de um novo conhecimento.

#### 4. Conclusões

O trabalho realizado permitiu apresentar o método investigativo para as aulas práticas de laboratório como ferramenta para auxiliar nas aulas de química com a finalidade de desenvolver o espírito crítico e reflexivo dos alunos, envolvendo-os em toda solução da problemática levantada, desde a investigação, o planejamento das ações e procedimentos, a realização das medidas, observação e interpretação dos resultados. A experimentação é uma ferramenta primordial para a fixação dos conteúdos de química, pois permite o aluno visualizar a prática no seu cotidiano e relacione a prática com a teoria estudada.

Diante das abordagens feitas, podemos destacar que as práticas sendo investigativas exigem mais do aluno quanto a sua disposição em participar das aulas práticas, expor suas dificuldades e ideias. Porém essa exigência tem ponto

positivo, pois quando o aluno se dispõe a aprender, a participar, ele estará ampliando seu conhecimento, pois se somará com que o conhecimento que ele já tem.

Também pode ocorrer confronto de conhecimentos, com algo que ele nunca viu ou não observou, ou mesmo sua opinião ser diferente dos colegas, permitindo assim discussões que permitem obter um novo conhecimento e conseqüentemente exercitando seu espírito crítico e reflexivo.

Portanto, a experimentação é um recurso didático muito interessante para ser abordado nas aulas de química como complemento as teorias, pois permite o desenvolvimento de habilidades que auxiliam no processo de ensino aprendizagem, permitindo a autonomia do aluno e facilitando o estabelecimento de relações e significados entre esses conceitos.

#### 5. Referências

ALVES FILHO, José de Pinho.

**Atividades Experimentais: Do método à Prática.** Tese Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2000.

AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BERBEL, Neusi. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes.** Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BORGES, Antonio Tarcísio. **Novos Rumos para o laboratório escolar de ciências.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, 2002.

CARMO, Solange; SCHIMIN, Eliane Strack. **O ensino de biologia através da experimentação.** Guarapuava: Guarapuava, 2008.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Las practicas experimentales em El proceso de em culturación científica.** In: GATICA, M Q; ADÚRIZ-BRAVO, A (Ed). Enseñar ciências em el Nuevomilenio: retos e propuestas. Santiago: Universidade católica de Chile, 2006.

CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; VALDÉS, P. **Papel de La actividad experimental em la educación científica.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. **A utilização de Recursos didácticopedagógicos na motivação da aprendizagem.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1, Ponta Grossa, 2009. Anais do I SINECT. Disponível em: <<https://ojs.ead.unesp.br>> nead > article > download > InFor2120167 > pdf> Acesso em: 29 de setembro 2019.

CHIZZOTTI, Antonio. **A Pesquisa Qualitativa em Ciências Humanas e Sociais: Evolução e Desafios.** Revista Portuguesa de Educação. Vol. 16, Nº 2, 2003, p. 221 – 236.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia de Ensino das Ciências.** São Paulo: Cortez, 1990.

HOFSTEIN, Avi; LUNETTA, Vincent. **The laboratory science education: foundation for the twenty first century.** Science Education, v.88, p. 28-54. 2004.

SOUZA, Alessandra Cardosina. A **EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE**

**CIÊNCIAS: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem.** MEDIANEIRA, 2013.

SOUZA, Salete Eduardo. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, Maringá, 2007. Arq. Mudi. Periódicos. Disponível em: <<https://ojs.ead.unesp.br>> nead > article > download > InFor2120167 > pdf> Acesso em: 29 de setembro 2019.

TAMIR, P. **Training teachers to teach effectively in the laboratory.** Science Education, v. 73, p.59-70, 1989.

WELLINGTON, J. Re-thinking the Role of Practical Work in Science Education. In M. Sequeira, L. Dourado, M.T. Vilaça, S. Afonso & J. M. Baptista (Orgs.) **Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências**, 19-28. Braga: Universidade do Minho, Departamento de Metodologias da Educação. 2000.

## FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, DISCUTINDO OS SABERES DOCENTES À LUZ DO CONSTRUTIVISMO

Marcos Oliveira de ARAÚJO<sup>1</sup>, Prof. Dr. Pierre André Garcia PIRES<sup>2</sup>,  
Anaceilde Almeida FARIAS<sup>3</sup>, Prof. Dr. Pedro Raimundo Mathias de MIRANDA<sup>4</sup>  
<sup>1, 2, 3</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC  
<sup>4</sup> Colégio de Aplicação –CAp/UFAC  
marcosoliara@gmail.com; pierreUfac@gmail.com

### RESUMO:

A formação dos saberes docentes passa por inovações baseada em tendências formuladas por pesquisas científicas. A tendência construtivista ganha espaço devido as críticas a educação mecanicista e a forma reducionista de se ensinar ciências. O objetivo deste trabalho é discutir a construção dos saberes docentes na formação inicial de professores de ciências, empregou-se pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo. Chegou-se a quatro categorias de análise: um breve histórico acerca da formação de professores, onde comentou-se brevemente sobre as pesquisas para a formação docente; Os saberes docentes dos professores de ciências, constituição vs construção, explanando-se sobre autores que tratam dos saberes docentes e como são formados; Jean Piaget e suas contribuições para a aprendizagem, um breve RESUMO: dos principais tópicos da epistemologia genética; Formando professores com e para o construtivismo, uma possível ruptura da formação tradicional para uma construtivista. Conclui-se que formando professores de forma construtivista permite a estes exercerem o construtivismo em suas futuras práticas pedagógicas e que se deve alinhar a formação destes à pesquisa em ensino de ciências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação inicial de professores de ciências; epistemologia genética; saberes docentes.

### 1. Introdução

A formação de professores vem sendo discutida sobre diferentes óticas nos últimos anos, diversos autores conduzem pesquisas acerca desta problemática questionando as mais diversas facetas do exercício da docência (NÓVOA, 1992; GOODSON, 1992; SHON, 1999). No cenário brasileiro a formação de professores torna-se de grande importância principalmente nos últimos 40 anos, graças a criação de centros de formação e universidades (AZEVEDO et al, 2012).

Algumas tendências na formação inicial ganharam destaque CARVALHO (2005) neste cenário como contraponto ao ensino tradicional, criticado por vários autores (CARVALHO & GIL-PEREZ, 2011; MALDANER, 2006). Libâneo (1999) defende a formação de professores em vínculo ao ensino crítico reflexivo, baseada na tendência investigativa:

Trata-se de um conceito que perpassa não apenas a formação de professores como também o currículo, o ensino, a metodologia de docência. A ideia é a de que o professor possa “pensar” sua prática, ou em outros termos, que o professor desenvolva a capacidade reflexiva sobre sua própria prática. Tal capacidade implicaria por parte do professor uma intencionalidade e uma reflexão sobre seu trabalho. (p 85).

MALDANER (2006) explicita que, a formação dos professores de Ciências da Natureza, para a necessária ruptura do ensino mecanicista, necessita de uma reflexão epistemológica sobre o que é ciência, pois neste contexto o professor em formação aprende como desconstruir a visão de ciência como algo pronto e completamente verdadeiro:

Filósofos, epistemólogos, psicólogos e outros profissionais das humanidades vêem a ciência como uma atividade essencialmente humana. Procura-se por meio dela uma correspondência entre realidade externa (objeto) e a representação que fazemos dela (ação do sujeito). Porém a forma de conceber a relação sujeito-objeto já causa toda uma divergência de princípios e de enfoques, cuja discussão produziu as grandes linhas epistemológicas e que influenciam a nossa visão de ciência. Podemos até não ter consciência desses enfoques epistemológicos, mas, com certeza, estes estavam presentes em nossa formação, na forma como uma determinada ciência foi abordada e, ainda, está presente na forma como nós produzimos nossos materiais de ensino. (p 97).

Para Carvalho e Gil-Perez (2011) é por meio de tendências construtivistas baseadas na epistemologia genética de Jean Piaget que se tem uma aprendizagem mais efetiva dos estudantes, e também melhor se constrói os conhecimentos docentes pelos professores.

Tardif (2004) conceitua os saberes docentes, estes são todos os saberes que os professores mobilizam no exercício da sua prática pedagógica, saberes que são sociais por se constituírem nas relações sociais, Tardif (2004) contrapõe-se de Carvalho e Gil-Perez (2011) por abandonar o caráter cognitivista do saber e adotar uma postura mais comportamentalista e tradicional acerca da aquisição dos mesmos.

Logo, objetiva-se com este trabalho discutir a construção dos conhecimentos docentes na formação inicial de professores de ciências. Emprega-se para tal uma pesquisa com foque qualitativo GIL (2008) no que tange uma pesquisa bibliográfica GIL (2008), desdobrando-se em quatro categorias de análise: um breve histórico acerca da formação de professores; Os saberes docentes dos professores de ciências, constituição vs construção; Jean Piaget e suas contribuições para a aprendizagem; Formando professores com e para o construtivismo.

## **2. Um breve histórico acerca da formação de professores**

Segundo Nardi e Bastos (2008) os debates realizados pela academia sobre a formação inicial dos professores é vasta e contínua, considerando diferentes enfoques de questionamentos e preocupações. Os autores apontam para uma das principais problemáticas neste processo formativo, o senso comum de que se aprende a ser professor somente com “prática”, isto é, que não se faz necessário nenhum outro aporte para o professor além da experiência.

Carvalho e Gil-Perez (2011) também falam sobre uma problemática da formação inicial, o mito do “nascer para ser professor”, dando ao trabalho docente um *status* de dom ou mesmo de predestinação, desfazendo-se de todos os conhecimentos construídos nos processos formativos dos docentes. Ainda segundo Carvalho e Gil-Perez (2011) o credo de que “basta se ter um bom conhecimento da matéria a ser dada” também um problema para a formação dos professores.

Essas discussões (acadêmicas) não datam de um passado muito distante NARDI; BASTOS (2008), foi por volta das décadas de 1960 e 1970 que, eclodiu nas universidades o modelo de professor



profissional técnico ou aplicacionista CONTRERAS (1997), com formação baseada na psicologia comportamentalista, este professor seria formado a partir do condicionamento de comportamento, sua habilidade, segundo Contreras (1997) era basicamente aplicar nas aulas os conhecimentos das ciências do comportamento. Neste momento não se tem a formação dos professores de ciências como objeto de estudo, a formação desses passa pelas mesmas discussões que a dos demais professores.

Por volta de 1980 o modelo citado passa a sofrer rígidas críticas CONTRERAS (1997), segundo Shon (2000) o exercício profissional do docente dá-se em condições de incertezas, singularidades e instabilidades, além de conflitos de valores. Como este está enraizado na psicologia comportamentalista, o controle do indivíduo (do professor em formação e por consequência do aluno da educação básica) é de extrema importância, o que esbarra em uma série de questões éticas acerca do trabalho educacional CONTRERAS (1997).

Segundo Shon (2000) as críticas ao modelo aplicacionista fez surgir o professor que reflete a sua prática, permitindo uma “reflexão-na-ação” e uma “reflexão-sobre-a-ação”, isto é, um movimento contínuo de (re)adaptações de sua prática pedagógica aos mais diferentes contextos. Contreras (1997) enfatiza que o *feedback* que o professor tem de suas aulas é de grande auxílio na elaboração de uma investigação sobre seu trabalho, surge o professor reflexivo. Ainda não se tem referencial que trate de forma específica os processos formativos dos professores de ciências.

Publicações mais recentes abordam outras tendências para a formação de professores, Segundo Giroux (1997) os professores não somente refletem sua prática eles a criticam, analisam, estudam, (re)formulam, isto é, a reflexão pela

reflexão se torna insuficiente para lidar com os problemas educacionais e de ensino, se fazendo necessário um novo modelo de professor, esta é então substituída pela reflexão crítica, a qual só se é alcançável apropriando-se dos instrumentos teóricos adequados, instrumentos estes que desvelam os processos de geração e manutenção das desigualdades sociais e da opressão, o professor se torna então um intelectual crítico CONTRERAS (1997). Inicia-se neste período a investigação da formação dos professores de ciências (Química, Física e Biologia) com a criação de núcleos específicos de pesquisa em ensino de ciências e da instauração dos cursos de licenciatura em ciências GAUCHE et al (2007).

As contribuições sobre a formação do professor intelectual crítico culminaram em discussões acerca das “teorias” que o professor deve dominar e apropriar-se, em outras palavras o que um professor deve saber para ser professor NARDI; BASTOS (2008), como são constituídos, numa perspectiva mais comportamentalista, os saberes docentes TARDIF (2004) ou, numa perspectiva mais cognitivista, como são construídos os saberes docentes CARVALHO; GIL-PEREZ (2011).

Afinal, quais saberes são mobilizados pelos professores para ensinar? Quais saberes os professores de ciências mobilizam para ensinar ciências? Os professores de ciências constroem os mesmos saberes que os demais professores das outras disciplinas e/ou outras etapas da educação como os profissionais da pedagogia? Alguns apontamentos e nortes serão mais bem discutidos no próximo tópico deste ensaio.

### **3. Os saberes docentes dos professores de ciências, constituição vs construção**

Na perspectiva da formação do professor como sendo um intelectual crítico, buscou-se na visão de alguns autores, o que um professor deve saber para sua prática pedagógica, o texto redigi-se na perspectiva de três referenciais: TARDIF (2004), MARCELO GARCIA (1999) e CARVALHO & GIL-PEREZ (2011).

Segundo Tardif (2004) os saberes docentes são constituídos por suas vivências pessoais e trajetória profissional, e deve-se abordar as seguintes variáveis na formação dos professores: saberes pessoais, provenientes da família e da vida individual e coletiva do professor; saberes da formação escolar anterior, oriundos de seus estudos primários e secundários; saberes da formação profissional, provenientes da formação inicial e continuada, são referentes as ciências da educação e ideologias pedagógicas; saberes disciplinares, aqueles obtidos na sua formação inicial e continuada referentes as disciplinas a serem ensinadas; saberes curriculares, conhecimentos dos currículos e parâmetros curriculares, dos livros didáticos, projeto político pedagógico e etc; saberes experienciais, aqueles formados pela prática cotidiana, pela experiência em docência.

Marcelo García (1999) traz como resultado de suas pesquisas alguns princípios importantes para nortear a formação dos professores objetivando a preparação para o pleno exercício da profissão. Estes são: conceber a formação dos professores de forma contínua, isto é, perceber a aprendizagem não como um processo pronto e acabado ao fim da formação inicial, mas como uma constante aquisição de conhecimento; integração dos saberes disciplinares com os saberes pedagógicos, isto é, perceber que tanto os conhecimentos da ciência de área dura quanto os conhecimentos das ciências da educação devem caminhar

juntas no exercício profissional; prática e teoria integradas; isomorfismo entre a formação e a educação que ele é convidado a exercer quando se formar; individualizar a formação, de acordo com as características dos grupos de professores em formação; reflexão crítica acerca das crenças dos professores; interligar a formação dos professores a organização das escolas; integrar a formação aos processos de inovações e de desenvolvimento curricular.

Os saberes docentes, como visto até agora, são plurais, reflexivos e formados de forma contínua, fazendo um recorte das contribuições de Carvalho e Gil-Perez (2011) percebe-se que os autores se debruçam em estudar a formação dos professores de ciências, segundo os mesmos se faz necessário pesquisar acerca da formação destes profissionais em específico, já que os mesmos possuem algumas singularidades que não são percebidas nos demais professores, os autores destacam que as discussões realizadas tratam exclusivamente dos docentes que trabalham na disciplina de ciências da segunda parte do ensino fundamental e das disciplinas de Física, Química e Biologia do ensino médio, os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental e na educação infantil passam por processos formativos mais generalistas que os que atuam na segunda etapa do ensino fundamental e do ensino médio, se fazendo necessárias discussões um tanto quanto distantes da formação do professor de ciências CARVALHO; GIL-PEREZ (2011).

Segundo Carvalho & Gil-Perez (2011) os saberes dos professores de ciências podem ser sintetizados a seguir, conforme Figura 1:

Romper as visões simplistas da prática docente	Como a ideia de que nasce para ser professor, ou que se basta ter amor pela profissão
------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Conhecer a matéria a ser ensinada	Salienta-se que não basta saber os resultados das ciências, deve-se conhecê-las de forma abrangente, incluindo as discussões epistemológicas que levaram aquele objeto a ser pesquisado pela comunidade, os percursos metodológicos da ciência, a integração Ciência/Tecnologia/Sociedade, conhecer os desenvolvimentos recentes da ciência, estar preparado para construir conhecimentos novos	o ensino tradicional	reducionistas, desequilibrar o caráter operativo do ensino de ciências, criticar o modelo tradicional de atividade experimental que apresenta uma ideia deformada do trabalho científico
Questionar as idéias docentes de senso comum	Analisar criticamente o pensamento espontâneo do que é “ensinar ciências”	Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem em efetiva	Propor situações problemáticas passivas de desequilíbrio aos alunos, propondo um tratamento científico das hipóteses geradas pelo problema
Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem em das ciências	Reconhecer que os alunos apresentam concepções espontâneas difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos, senão por mudança conceitual, percebendo que os alunos aprendem melhor construindo conhecimento, aproximar os alunos do trabalho científico abordando temas suscetíveis de interesse e de discussão entre os mesmos propondo situações problemáticas, visto que os conhecimentos científicos são sempre uma resposta a uma questão	Saber dirigir o trabalho dos alunos	Apresentar de forma adequada as atividades, possibilitando as discussões de pequenos grupos, organizando os mesmos e suas falas, saber que a “disciplina” é oriunda da cordialidade, da aceitação e da afetividade entre os participantes da aula
Saber analisar criticamente	Conhecer as limitações dos currículos enciclopédicos e	Saber avaliar	Conceber a avaliação como um <i>feedback</i> da aprendizagem dos alunos, sabendo que é corresponsável pelos resultados visto que é um formador de pesquisadores iniciantes, momento de desconstruir preconceitos principalmente de gênero, ampliar o conceito de avaliação superando a memorização
		Adquirir a formação necessária para associar ensino e	O professor também é um pesquisador, e formar alunos na perspectiva da construção de conceitos científicos exige que o professor faça pesquisas para conduzir as

pesquisa situações de  
didática aprendizagem dos  
alunos, pesquisas estas,  
com a didática das  
ciências

Figura 1 – Conhecimentos dos professores de ciências.

Fonte: CARVALHO; GIL-PEREZ, (2011).

Percebeu-se que as contribuições dos autores mostram diversos saberes que professores em formação devem desenvolver, salienta-se que para a escrita deste trabalho concorda-se com Carvalho e Gil-Perez (2011) quanto aos saberes como construídos, e com Garcia (1999) quanto ao isomorfismo entre a formação do professor e a educação que este é convidado a desenvolver. Logo então surgem mais questionamentos, como os professores em formação aprendem? Como formar professores na perspectiva de romper o ensino tradicional garantindo uma prática pedagógica que garanta um efetivo aprendizado das ciências? Carvalho e Gil-Perez (2011) dão caminhos para tal, através do construtivismo de Jean Piaget, discussão do próximo tópico deste trabalho.

#### **4. Jean Piaget e suas contribuições para a aprendizagem**

Jean Piaget é um autor de grande renome na psicologia educacional, bastante citado em trabalhos científicos. Antes de discutir o construtivismo na formação dos professores de ciências fez-se um pequeno recorte de sua epistemologia genética PIAGET (1984).

Segundo Piaget (1984), os conhecimentos não são passados por um ser dotado de conhecimento e absorvidos pelos alunos desprovidos de conhecimentos, as pessoas constroem estruturas cognitivas desde criança, todas as pessoas independentemente da idade são inteligentes, a diferença está no estágio de desenvolvimento do indivíduo. O autor conceitua inteligência,

desenvolvimento, assimilação, acomodação, desequilíbrio e equilíbrio, conceitos empregados nos próximos tópicos deste trabalho, além subdividir o desenvolvimento cognitivo e afetivo em estágios, porém não cabe a esta pesquisa descrever e analisar estes, se atentou apenas aos mecanismos de assimilação/acomodação que são a base da teoria construtivista. Para Piaget (1984) a inteligência é uma adaptação biológica ao meio, através da construção de estruturas cognitivas, a assimilação consiste em incorporar novos conhecimentos a suas estruturas já construídas, a acomodação por sua vez ocorre quando o indivíduo constrói nova estrutura para construir um conhecimento novo, ao estar mediante a um conceito desconhecido o estudante entra em desequilíbrio, pois não consegue assimilá-lo, quando este consegue acomodar este conceito houve uma equilibração.

#### **5. Formando professores com e para o construtivismo**

Como apontado anteriormente por Marcelo Garcia (1999) o processo de formação dos professores é contínuo e deve-se formá-los isomorficamente a educação que são convidados a exercer, dialogando com Carvalho e Gil-Perez (2011) que apontam para o construtivismo como um caminho de maior sucesso na aprendizagem dos alunos, chega-se uma discussão muito importante: como os professores de ciências poderiam apropriar-se do construtivismo para melhor atender as demandas do ensino de ciências? A resposta é bem simples e bem complexa ao mesmo tempo, formando os professores de forma construtivista, se se espera que estes lecionem numa perspectiva construtivista estes devem ser ensinados da mesma forma, tanto nas disciplinas de cunho pedagógico quanto nas disciplinas de área dura.



Portanto se faz necessário propor nos percursos formativos do professor processos de desequilíbrio/equilíbrio e assimilação/acomodação de saberes docentes, nesta perspectiva o saber docente é o conhecimento novo que o licenciando está a aprender, e seu aprendizado depende diretamente da capacidade de acomodá-lo em suas estruturas cognitivas, os saberes docentes seriam, portanto, construídos, e a pesquisa passaria a ser componente devesas importante na formação docente CARVALHO; GIL-PEREZ (2011)

A iniciação do professor à pesquisa transforma-se assim em uma necessidade formativa de primeira ordem. Não se trata, é claro, de outro componente de preparação à docência, a ser adicionado àquelas que vínhamos considerando, mas como orientar a formação do professor como uma (re)construção de conhecimentos docentes, quer dizer, como uma pesquisa dirigida. (p.64)

## 6. Considerações finais

Ser professor não se constitui uma tarefa fácil, e formá-los muito menos, durante a trajetória de pesquisas com formação de professores muitos modelos de docente surgiram, dentre estes o profissional técnico e o reflexivo, atualmente tem-se o intelectual crítico como um dos mais abrangentes e formidáveis. Mas para atingir esse patamar o docente precisa construir um conjunto de conhecimentos e estar disposto a acomodar muitos outros no decorrer de sua formação.

Deve perceber e conceber a formação como algo contínuo e em constante

(re)construção, alinhando ensino e pesquisa em didática das ciências, empregando o construtivismo como forma de contraposição ao ensino tradicional, mecânico e reducionista. Mas para que o professor adote uma postura como esta se faz necessário formá-lo nos mesmos moldes que se espera que estes lecionem, isto é, se quisermos professores que rompam com o ensino tradicional as instituições formadoras devem romper tão quanto antes com este, proporcionando aos seus professores em formação uma educação construtivista, alinhando-a a pesquisa e possibilitando a acomodação de conhecimentos docentes.

As teorias de Jean Piaget auxiliam na compreensão de como as pessoas desenvolvem suas estruturas cognitivas, aplicá-las na formação de professores é uma necessidade formativa urgente, salienta-se a continuidade de pesquisas nesta perspectiva, pois assim como dito neste trabalho, a formação deve ser contínua e sempre alinhada à pesquisa.

## 7. Referências

- AZEVEDO, Rosa Oliveira; GHEDIN, Evandro; 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.
- BASTOS, Fernando; NARDI, Roberto. **Debates recentes sobre a formação de professores:** considerações sobre contribuições da pesquisa acadêmica. In: BASTOS, Fernando; NARDI, Roberto. (Org.). **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências:** contribuições da pesquisa na área. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.
- CARVALHO, Anna M. Pessoa de; GIL-PEREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências:** Tendências e

inovações. ed. 10. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Marcelo de.

**Construtivismo, pluralismo metodológico e formação de professores para o ensino de ciências naturais.** Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 26, n. 2, p. 83-94, jul./dez. 2005.

CONTRERAS, José. **La autonomía del profesorado.** Madrid: Morata, 1997.

GAUCHE, Ricardo; MÓL, Gerson de Souza; SILVA, Roberto Ribeiro;

BAPTISTA, Joice Aguiar; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. **Melhorando a prática docente por meio da pesquisa** – o Mestrado Profissionalizante e os Impactos em Contexto Escolar. In:

ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio. (Org.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a educação básica no Brasil.** Ijuí: ed: Unijuí, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** Ed. 6. São Paulo: Atlas, 2008.

GIROUX, Henry. **Os professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GOODSON, Ivor. **Currículo:** teoria e história. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. **Dar voz ao professor:** as histórias de vida dos professores e o seu desenvolvimento profissional. In: NÓVOA, Antonio Sampaio (Org.). **Vidas de professores.** Porto: Porto Editora, 1992, p. 63-78.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador.** 3. ed. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MARCELO GARCÍA, Carlos. **Formação de professores:** para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999. NÓVOA, Antonio Sampaio. (Org). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992, p 158. **Vidas de professores.** 2.ed. Porto: Porto Editora, 2000.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia.** 12. ed. São Paulo: Forense Universitária, 1984.

SHON, Donald. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

## 8. Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal do Acre, sobretudo ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, pelo espaço de reflexão-nação.

## LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: A MOBILIZAÇÃO DOS SABERES DOCENTES NA ESCOLHA E USO

*Marilene Lima de Souza PAULA<sup>1</sup>, Profa. Dra. Adriana Ramos dos SANTOS<sup>2</sup>,  
Gabriela Martins de SOUZA<sup>3</sup>*

*<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC*

*<sup>3</sup> Escola Estadual de Ensino Fundamental I e II – Prof. Almada-Brito - SEE  
marilene\_isabel@yahoo.com.br; adrianaramos.Ufac@gmail.com*

### **RESUMO:**

O livro didático de ciências é um recurso que já acompanha o contexto histórico da educação por muito tempo, e merece um olhar diferenciado por parte do corpo de sujeitos envolvido com o sistema educacional, sobre tudo do professor, que este deva perceber e compreender o mesmo, como ferramenta de complementariedade, a qual contribuirá para significar o processo de ensino-aprendizagem. Porém é fato que uma obra sozinha não garante êxito total no contexto escolar, é necessário que o professor mobilize os saberes docentes a favor das melhores obras disponíveis para escolha, como também utilizá-las de forma significativa. O referido trabalho visa colaborar para uma reflexão sobre o livro didático de ciências e a contribuição dos saberes docentes no momento de escolha e uso em sala de aula. O texto é resultado de uma pesquisa bibliográfica e documental de caráter qualitativo, e embasado nos pressupostos teóricos: Tardif (2011), Fumagalli (1998), Wou (2002), Krasilchik (2004), Abud (1984) e Paulek (2009), entre outros. Os resultados apontam que os saberes docentes constituídos tanto na formação inicial, quanto na prática, contribuem de forma plausível na escolha e uso das obras de ciências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências; Livro didático; Saberes docentes.

### **1. Introdução**

O presente texto traz uma abordagem sobre o livro didático de ciências e a mobilização dos saberes docentes, no momento de escolha e uso do mesmo em sala de aula. É evidente que a educação ao longo do seu contexto histórico vem procurando aperfeiçoar-se para alcançar objetivos que possam contribuir para melhoria do processo de ensino-aprendizagem, com isso traz algumas políticas públicas voltadas para os recursos didáticos, como as políticas direcionadas ao livro didático.

Porém é fato que um recurso didático sozinho, não apresenta soluções plausíveis, é necessário em contrapartida que o professor tenha uma visão ampla não só no momento de escolha do livro didático, mas também no uso em sala de aula. Ao longo da carreira docente muitos são os processos formativos, os quais vão configurando-se em saberes, que acompanham o professor. Saberes esses que contribuem para nortear as práticas docentes no cotidiano desse profissional.

No exercício da função docente, muitos são os desafios que cercam e exige desse profissional, algumas habilidades como: postura ativa, investigativa, reflexiva, interpretativa e capaz de saber escolher e utilizar as melhores estratégias para significar sua prática. Nesse sentido, escolher estratégia inteligente, envolve a capacidade de um olhar diferenciado sobre algumas ferramentas didático-

pedagógico, (ABUD, 1984; PAULEK, 2009).

É notório que vivemos um cenário onde os conhecimentos científicos atualizam-se minuto a minuto, exigindo-se assim dos profissionais docentes a busca continua por saberes que venham proporcionar uma visão mais ampla de sua atuação e de como explorar de maneira relevante os recursos disponíveis para o seu trabalho.

Ao longo dos estudos realizados para o referido trabalho temos como aporte teórico Tardif (2011), Fumagalli (1998), Wou (2002), Krasilchik (2004), Abud (1984), Paulek (2009), entre outros. O trabalho teve como base uma pesquisa bibliográfica e documental de caráter qualitativo, visando colaborar para uma reflexão sobre o livro didático de ciências e a contribuição dos saberes docentes no momento de escolha e uso em sala de aula.

## 2. Desenvolvimento

### 2.1 O livro didático de Ciências

As políticas direcionadas ao livro didático no Brasil vêm desde 1938, apontada pelo Decreto-Lei 1.006 que instituiu a (CNLD) Comissão Nacional do Livro Didático. O contexto histórico desse material didático é delimitado por inúmeros prosseguimentos de decretos, leis e medidas governamentais, porém somente em 1985, a criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o Decreto-Lei nº 91.542 (BRASIL, 1985). Ainda sobre o PNLD é um programa do governo federal brasileiro que objetiva proporcionar a professores e alunos do sistema público de ensino, dos níveis fundamental e médio, de forma gratuita os livros didáticos de ciências, entre outros materiais de apoio, para contribuir com a construção do conhecimento em sala de aula.

Em 1938 o livro didático já era considerado ferramenta política e ideológica. “Denomina-se livro didático uma obra escrita ou organizada com a finalidade específica de ser utilizada para ensino (formal) escolar e dentre eles, salientasse a série básica que é um conjunto de livros que apresenta, de forma graduada de dificuldade, um conteúdo de aprendizagem” (MINGANTI, J.R, et al. 2005).

O livro didático de ciências não é apenas propagador de informações, mas traz uma sucessão de valores, que ajudam a significar o processo de ensino-aprendizagem. De fato, é um material didático que merece um olhar diferenciado por parte do corpo de sujeitos envolvidos com o sistema educacional. Na visão Wou (2002, p. 164) o livro didático é um organizador de informações que:

(...) apresentar soluções variadas e estimuladoras que favoreçam uma aprendizagem mais criativa, trazendo situações do cotidiano, explicações de fenômenos interessantes, apresentação de tópicos mais avançados, resolução de problemas mais elaborados, etc.

Na concepção desse autor o livro didático constitui uma mediação entre o conhecimento científico e conhecimentos escolar. Nesse sentido os “saberes científicos escolares”, segundo Wou (2002), são escolhidos e convertidos de acordo com os fatores sociais e culturais, frente às limitações dos processos ensino-aprendizagem.

Para compreendermos um pouco como as obras chegam até as escolas. Os livros didáticos de ciências passam por etapas como: a) inscrições das editoras que pretendem participar do certame aberto pelo MEC; b) seleção e avaliação das obras recebidas pelo MEC, que passam por uma avaliação da qualidade técnica e pedagógica; c) elaboração e publicação do guia do livro didático, no qual contém



resumos das coleções aprovadas; d) depois o guia é distribuído para as escolas que possui o cadastro no censo escolar; e) já na escola a equipe pedagógica e professores fazem a análise da resenha das coleções disposto no guia, levando em conta muitos fatores e entre eles a realidade sociocultural das instituições; f) feito a escolha, a escola faz o pedido de duas obras de acordo com cada ano de ensino e disciplina; g) nessa fase o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) inicia a negociação com as editoras e estabelecem contrato, informando quantidades e locais de entregas; h) a produção em série é realizada pela editora e supervisionadas pelo FNDE; i) distribuição pelas editoras, que utilizam os serviços da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos para entregar nas escolas.

Antes de saber escolher essa ferramenta é essencial que os docentes, façam uma reflexão sobre o material e as contribuições que o mesmo pode gerar para o bom andamento do seu trabalho. A escolha dos livros didáticos para o Ensino de Ciências consiste em um encargo de natureza social e política, é nítido que esse processo de seleção não é algo fácil, pois a quantidade de livros que são publicados a cada ano, invade o mercado, tornando essa atribuição complexa, pois dentre essas variadas publicações, é evidente que algumas obras atendam de modo precários as incumbências, no sentido de formar e promover o sujeito. Enfim, a escolha do livro didático não deve ser da mesma forma que a escolha de um livro de historinhas infantis, romance, por gostar do resumo: e entre outros. Esse momento requer considerar alguns critérios relevantes, claro que de acordo com cada seguimento de ensino, abaixo segue algumas orientações que podem nortear essa escolha:

Conhecer um pouco o perfil do autor,

da obra, como ele posiciona-se, sua experiência, demais produções e contribuições ao longo de sua carreira; Saber se o livro faz parte de uma coleção, se a coleção segue uma sequencias lógica não só nas ciências, mas como também nas demais áreas dos conhecimentos, e se a mesma segue uma complementariedade de conteúdos para os anos seguintes;

Se os conteúdos apontados estão de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), definida pelo Ministério da Educação;

A proposta precisa ser inovadora, estimulando os alunos para a construção dos conhecimentos em uma sociedade onde as mudanças são constantes;

O mais adequado é que a obra deva apresentar material de apoio tanto para o professor, quanto para o aluno de forma interdisciplinar;

Por ser uma fonte de estudo e consulta, apresente uma linguagem clara e adequada a cada faixa etária;

Analisar se a proposta do material está harmonizada com o projeto político pedagógico da instituição de ensino;

Se faz uma abordagem moderna dos conceitos exibidos no material ou ainda faz uso de conceitos ultrapassados;

Se oferece recursos tecnológicos complementares como: cds ou pendrive com encartes de informações, sugestões, jogos, orientações para o desenvolvimento das atividades;

A apresentação de textos multimodais atuais, os quais permitam aos alunos a interpretar os fatos e estabelecer uma comunicação através de ilustrações, cores, configuração, traçados, marcas, entre outros;

Que as ilustrações além de apresentar qualidade também agucem a curiosidade e o desejo de ampliar os conhecimentos preexistentes;

Que tenha não só atividade de perguntas e repostas diretas, mas

ostentar proposta de projetos e atividades práticas;

Orientações essas que devem ser observados e analisados pela escola e professores, tendo em vista o ajustamento **da obra à concepção de ensino e aprendizagem do estabelecimento educacional.**

Muitas são as orientações de escolha e para o uso do livro didático, mas cabe ao professor colocar em prática estratégia que venha agregar valores na utilização do referido recurso didático.

### a. A mobilização dos saberes docentes na escolha e uso do livro didático na sala de aula

Os saberes docentes vão emergindo-se desde a formação inicial do professor de ciências até seu cotidiano em sala de aula. É um “saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes adquiridos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”. Tardif (2011, p.36). Partindo do pressuposto da pluralidade o autor apresenta quatro tipos de saberes relacionado à atividade docente: os saberes da formação profissional; os saberes disciplinares; os saberes curriculares e os saberes experienciais.

No quadro 1, apresenta-se o entendimento do autor diante de cada um desses saberes.

Quadro 1 – Classificação dos Saberes Docentes para Maurice Tardif (2011):

Saberes docentes	Definições
Saberes da Formação Profissional	“[...] conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores (escolas normais ou faculdades de ciências da educação)”. (p.36)

Saberes Disciplinares “Estes saberes integram-se igualmente à prática docente através da formação (inicial e continuada) dos professores nas diversas disciplinas oferecidas pelas Universidade”. (p. 38)

Saberes Curriculares “Estes saberes correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita. Apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender a aplicar”. (p.38)

Saberes Experienciais “A experiência [...] filtra e seleciona os outros saberes, permitindo assim, aos professores reverem seus saberes, julgá-los e avalia-los e portanto, objetivar um saber formado de todos os saberes retraduzidos e submetidos ao processo de validação construído pela prática cotidiana”. (p. 53)

De acordo com o descrito no quadro 1 pode-se perceber a importância de cada um desses saberes para a construção das práticas docentes. É notório que quando bem articulados pelo professor os resultados são favoráveis, contribuindo assim para que aconteça um processo de ensino-aprendizagem capaz de proporcionar o sujeito, condições de tecer relações entre um conhecimento existente e um novo conhecimento de forma significativa.

Vivemos em uma sociedade onde os conhecimentos atualizam-se constante, exigindo assim uma participação ativa do sujeito, ou seja, um ser que analisa, compreende as demandas sociais e posiciona-se sobre os fatos com responsabilidades, porém alguns professores encontram-se adormecidos nesse sentido.

Ainda no que concerne uma visão mínima do professor diante do uso do livro didático Krasilchik tece crítica a esse respeito:

O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico. (Krasilchik,2004, p. 184)

No cotidiano da sua função docente, o professor vivência inúmeras situações as quais impõem responsabilidade, habilidades, capacidade de interpretar, analisar e escolher ferramentas pedagógicas, nesse contexto (NÚÑEZ,2006) enfatiza que, o professor deve articular e desenvolver saberes e ter capacidades para ultrapassar as limitações particulares dos livros, ou seja, complementar, adequar e da mais logicidade as obras ofertadas pelo Ministério da Educação.

Durante a formação profissional o futuro professor vai desenvolvendo saberes nas diversas áreas do conhecimento, os quais possibilitam o mesmo a entender que para construir cultura e acompanhar as evoluções científicas e tecnológico, faz-se necessário escolhermos e utilizar bons livro durante a longa e continua caminhada formativa. Cria-se nesse

período uma valorização maior sobre a representação do livro de um modo geral.

Após o término da formação profissional, o então professor imerge no seu campo de atuação, dentro desse contexto vai sendo apresentado a outros saberes como: Curriculares, diz respeito a categorização dos objetivos, conteúdos e métodos instituição escolar. Tais saberes proporciona a esse sujeito compreender melhor sua responsabilidade social para com seus alunos, e mediante a isso, fazer bom aproveitamento dos recursos disponíveis como o livro didáticos de ciências.

Ainda, de acordo com a importância do ensino de ciências nas séries iniciais, Fumagalli (1998) reforça:

Quando ensinamos ciências às crianças nas primeiras idades não estamos somente formando “futuros cidadãos”; elas, enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte. (FUMAGALLI, 1998, p. 18)

As demandas do mundo contemporâneo carecem de fluência de saberes de vários domínios disciplinares, sendo importante desenvolver uma prática interdisciplinar para entendê-las, melhor agir sobre elas e com os sujeitos que nelas estão envolvidos.

Também com os saberes acima mencionados, despontam os saberes experienciais, que tecem condições plausíveis para o professor refletir sobre sua prática docente, permeando desde a capacidade de escolher o melhor livro didáticos de ciências, como também trazer para esse cenário novas estratégias para significa esse uso.

Os saberes experienciais são de suma importância na carreira docente, é

considerada competência primordial do professor. Para, além disso, esse saber manifesta grande bagagem no momento de elencar quais os saberes serão mobilizados para as tomadas de decisões relacionada a sua prática docente. Tardif (2011).

O início da prática docente é sempre acompanhado de muitas incertezas, inúmeras são as aflições, pois o professor não sabe em quem buscar apoio, e assim muitos questionamentos surgem como: se o que estão fazendo e a forma é a mais corretas? Quais recursos podem utilizar para melhorar? Enfim gera inquietações que o docente só consegue avaliar algum tempo depois.

O tempo proporciona a esse profissional uma reflexão em relação a sua formação inicial, trocar ideias com outros colegas, analisar algumas falhas pertinente a prática, implementar o que vem dando certo e participação em formações continuadas. Segundo Pimenta (2005) os saberes docentes são resultados dessa construção histórica durante a carreira docente, ou seja, os conhecimentos gerados nesse período contínuo são mobilizados no exercício de sua função.

Articular de modo significativo os saberes, ajudam a validar o uso do livro. Lajolo (1996, p.6) aponta que: “o pior livro pode ficar bom na sala de um bom professor e o melhor livro desanda na sala de um mau professor”. Dessa forma entende-se que, dispor do melhor material não garante o sucesso na sala de aula, mas sim a forma como os saberes são articulados em favor do material disponível.

De modo que o profissional vai tecendo condições de sistematizar o uso do livro didático de ciências, sendo capaz de filtrar as melhores atividades, texto, ilustração, ser autônomo no sentido trazer uma complementariedade para esse recurso, consolidando e aumentando a expectativa

que os alunos possuem no que tange o uso do mesmo.

### 3. Conclusão

Ao final dos estudos foi possível compreender como o livro didático de ciências é um recurso primordial, quando bem articulado pelo professor, ou seja, a cada ano milhões de obras são publicadas e submetidas ao processo de análise realizado pelo MEC.

As obras passam por essa fase de análise do MEC, porém quando chegam às escolas também precisam que o professor faça suas observações, troque ideias com os demais colegas e equipe pedagógica, pois esse momento é crucial.

Segue aqui alguns critérios que ajudarão a nortear essa escolha: conhecer um pouco o perfil do autor da obra, se a coleção segue uma sequencias lógica não só nas ciências, mas como também nas demais áreas dos conhecimentos, se os conteúdos apontados estão de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), proposta inovadora, apresentar material de apoio tanto para o professor, quanto para o aluno, oferece recursos tecnológicos complementares, apresentar qualidade nas ilustrações e entre outros.

Com base no referencial teórico, sustentamos a concepção do livro didático como uma ferramenta indispensável no cotidiano do professor. Nessa direção, entende-se a necessidade desse profissional mobilizar os saberes docentes a favor das obras disponíveis na escola.

Os saberes docentes vão permeando e constituindo-se ao longo da carreira docente, e tecendo condições para que esse profissional faça as melhores escolhas dos livros didáticos de ciências, como também buscando estratégias para bom uso em sala de aula.

Os saberes: da formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais, ajudam o professor na escolha e uso das



referidas obras, ou melhor, através dos mesmos os professores vão desenvolvendo alguns aspectos como: valorização das obras, comparar com clareza e entendimento, as coleções disponíveis, capacidades de filtrar, complementar e utilizar as melhores atividades, adequando da melhor forma para a realidade do contexto escolar o qual está inserido, entre outros.

Tendo em vista a carência de aperfeiçoar o ensino de ciência, considera-se, portanto, os saberes aqui expostos, como essenciais para nortear as decisões dos professores no que refere-se à melhoria de sua prática docente.

Ainda nessa perspectiva, objetiva o desenvolvimento de professores capazes articular e implementar propostas, que contemple a escolha e uso do livro didático de ciências em sala de aula, no sentido de contribuir para a formação de sujeitos emancipados.

Ficou evidente ao longo dos estudos que, mesmo tendo bons livros didáticos, não garante o êxito nas aulas, mas a necessidade dos docentes de buscar estratégias que agregue valores e crie possibilidades de ensino-aprendizagem, mesmo com livros considerados precários.

#### 4. Referências

ABUD, Kátia Maria. **O livro didático e a popularização do saber histórico**. In: *Repensando a história*[S.l.: s.n.], 1984.

ARAUJO Felipe - Graduação em Comunicação Social – Habilitação em Jornalismo pela UNIFIAMFAAM, 2012. **História do livro**. Disponível em: <http://www.infoescola.com/curiosidades/historia-do-livro/>>. Acessado em 10 de outubro de 2019.

FREITAG, B.; COSTA, W. F. da; e MOTTA, V. **O livro didático em**

**questão**. Cortez: autores associados, São Paulo, 1989.

GIORDAM, A. e VECCHI, G. **As origens do saber**. Porto Alegre. Artes Medicas. 1996. **Livro didático- PNLD**. MEC. <http://www.fnnde.gov.br/programas/pnded.htm>

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Ed. da USP, p.198, 2004.

LAJOLO, M. **Livro didático: um (quase) manual de usuário**. Em aberto. Brasília, v.26, n.69,p.3-7,jan/março,1996.

LOPES, C. R. A. **Conhecimento escolar: Ciência e cotidiano**. EDUERJ: Rio de Janeiro. 1999.

MINGANTI, J.R.; THOMASINO, C.R.; FERRER L. J.; M. R. **Livro Didático: avaliação e seleção**. Editora da Puccamp, 2005.

NÚÑEZ, I. B. et. al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário. Iberoamericana de Educación, Espanha, 2003. Disponível em <http://www.rieoei.org/deloslectores/427Beltran.pdf> Acesso em 16 outubro. 2019.

OLIVEIRA, J. B.; GUIMARÃES, S. D. P. e BOMENY, H. M. B. **A política do livro didático**. Summus, 2ª edição, Campinas, São Paulo, 1984.

PAULEK, P.M. **O livro didático contribui até que ponto para o professor?** 2009. Disponível em: <http://www.artigonal.com/ensino-superior-artigos/o-livro-didatico-contribui-ate-que-ponto-para-o-professor-1270835.html> Acesso em: 06 de outubro de 2019.

PIMENTA, S. G. **Formação de Professores: identidade e saberes da**

**docência.** In: PIMENTA, S. G. (Org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo (SP): Cortez, 2005.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

WUO, Wagner. O ensino de física: saber científico, livros e prática docente. In: BUENO, José G. S. (org). Escolarização, práticas didáticas, controle e organização do ensino. 1ª ed., Araraquara: J.M. Editores, 2002.

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Programa\\_Nacional\\_do\\_Livro\\_Didático](https://pt.wikipedia.org/wiki/Programa_Nacional_do_Livro_Didático) />. Acessado em 10 de outubro de 2019.

## 5. *Agradecimentos*

Agradeço a todo corpo docente, coordenadores e demais responsáveis do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM da Universidade Federal do Acre, aos orientadores pela disponibilidade e cordialidade nessa caminhada. Para finalizar, aos colegas companheiros de trabalho, lágrimas e alegrias, que fizeram parte dessa etapa de formação.

## PROJETOS INTERDISCIPLINARES E O ENSINO DE CIÊNCIAS

*Patrícia Ribeiro Coutinho Guerra de MESSIAS<sup>1</sup>,  
Profa. Dra. Adriana Ramos dos SANTOS<sup>2</sup>*

*<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Acre*

*ptrcmessias@gmail.com; adrianaramos.Ufac@gmail.com*

### **RESUMO:**

Desenvolver uma prática interdisciplinar no cotidiano escolar é considerado uma exigência frente aos desafios impostos pelo atual cenário educacional. Investigar sobre como tal prática poderá contribuir com as discussões acadêmicas em relação às dificuldades e possíveis aplicações de metodologias com o uso projetos interdisciplinares no Ensino de Ciências no cotidiano escolar tem sido o tema de muitos estudos acadêmicos, uma vez que a interdisciplinaridade apresenta-se como uma forma de contemplar a construção do conhecimento pelo sujeito, com base em sua relação com o contexto em que vive e, ao mesmo tempo, discutir perspectivas de reflexão sobre a prática docente na educação. Este estudo tem como objetivo reconhecer a importância da proposta do uso dos projetos interdisciplinares no cotidiano da sala de aula na disciplina de Ciências. Trata-se de uma pesquisa de natureza descritivo-reflexiva e de uma abordagem predominantemente qualitativa. Os dados foram coletados utilizando-se de entrevista semiestruturada, analisados através da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2011), associada à fundamentação teórica, que permitiu evidenciar dificuldades na compreensão dos termos projetos interdisciplinares, desafios em romper práticas isoladas em disciplinas e descontextualizadas.

Os resultados indicam que os docentes têm uma forte tendência à fragmentação do conhecimento, o que dificulta a materialização da interdisciplinaridade nas salas de aula e que a falta de

formação teórica e prática no trabalho com projetos é um dos principais obstáculos quanto ao uso de projetos interdisciplinares no cotidiano da sala de aula, além da não participação dos docentes no planejamento dos projetos. Diante dessa realidade, sugere-se que o ensino de Ciências, através da metodologia de projetos interdisciplinares, seja uma prática constante pelos professores nas instituições escolares, bem como, sua participação desde o planejamento até a execução dos projetos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências; Projetos interdisciplinares; Prática pedagógica.

### **1. Introdução**

O Ensino tem sido alvo de constantes discussões e debates na atualidade, em virtude de ter se constatado que o desempenho dos alunos tem sido insuficiente em relação à necessidade de que a escola forme cidadãos que estejam preparados para responder de forma consciente e crítica aos desafios impostos pela atual sociedade.

O Ensino de Ciências precisa acompanhar os avanços científicos e informacionais, o que não é possível com a atual metodologia adotada pelas escolas, marcada por um caráter excessivamente especializado, no qual podemos apontar como consequência, entre outros aspectos, procedimentos estanques, que não permitem o diálogo entre as áreas do conhecimento. Isso porque as buscas pela superação das

demandas atuais necessitam de um ensino contextualizado que permitam aos alunos reconhecer e interpretar os fenômenos científicos e suas aplicações no contexto em que estão inseridos.

A fragmentação do conhecimento em disciplinas leva o aluno a ter um olhar único, restrito e limitado, o que vai de encontro a um ensino pautado na prática interdisciplinar, utilizando a metodologia de projetos, que pretende formar alunos com uma visão global de mundo, capazes de contextualizar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com suas necessidades e práticas diárias.

A abordagem interdisciplinar tem sido intensamente discutida no âmbito educacional, estando cada vez mais presente nos documentos oficiais e no vocabulário de professores e gestores escolares, porém, pouca ênfase tem se dado a ela quando se trata de planejar a ação pedagógica, a construção de um trabalho interdisciplinar no âmbito escolar ainda encontra muitas dificuldades.

Este estudo tem como objetivo reconhecer a importância da proposta de projetos interdisciplinares, visando o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades para o Ensino de Ciências.

O tema mostra-se relevante, à medida que a adoção desta sistemática de ensino representa uma perspectiva de sensível melhora no modo de se educar, possibilitando a formação de sujeitos participativos e críticos perante a sociedade. Essa abordagem de ensino vem sendo muito discutida atualmente por proporcionar ao educando maior interação nas atividades escolares, de modo que ele pode levar o conhecimento adquirido em sala de aula para seu cotidiano.

O trabalho conjunto dos professores, a integração e o diálogo entre as demais disciplinas e o Ensino de Ciências, utilizando os projetos interdisciplinares como mais uma ferramenta na aprendizagem dos alunos, faz parte dessa

prática, no sentido de democratização e acesso a um ensino que proporcione a formação integral dos alunos.

O intuito deste trabalho é que ele sirva de suporte metodológico não só para os professores de Ciências, mas para as demais áreas do conhecimento. Pretendemos estimular o uso, pelos professores, de práticas com enfoques interdisciplinares, visto que muitos profissionais não se sentem seguros para desenvolverem projetos com essa metodologia. Dessa forma, proporcionará a construção de uma metodologia de ensino que coloque o educando no lugar de sujeito da prática escolar, fornecendo um ensino contextualizado e proporcionando a apropriação do saber científico, indispensável na promoção da cidadania, já que se trata do saber oficial da sociedade moderna.

## 2. Metodologia e Material

O presente estudo foi desenvolvido de acordo com uma abordagem qualitativa, pois se pretende trazer reflexões sobre o uso dos projetos interdisciplinares no ensino de ciências por professores e alunos em sala de aula. De acordo com Lüdke e André (1986), este tipo de pesquisa caracteriza-se por estudo profundo de um objeto e será utilizada por permitir uma abordagem com grande flexibilidade metodológica.

O estudo qualitativo, para esses autores, é rico em dados descritivos e focaliza uma realidade de forma complexa e contextualizada, em que o pesquisador procura revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação ou problema, focalizando-o como o todo.

Os sujeitos da pesquisa foram onze professores que ministram a disciplina de Ciências Naturais, no Ensino Fundamental II, atuando em três escolas do município de Rio Branco- Acre. Para



análise de suas concepções atribuiu-se um código de identificação (P1, P2, P3...).

Os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada, analisados através da técnica de análise de conteúdo de Bardin (2011). De acordo com o autor, a Análise de Conteúdo “é uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação”. A Análise de Conteúdo é uma técnica utilizada para analisar as comunicações, que irá descrever o que foi dito nas entrevistas realizadas com os sujeitos da pesquisa.

Dessa forma, organizou-se os dados transcritos das entrevistas e analisou-se através da seguinte categoria: Projetos Interdisciplinares.

Esta categoria tem a intenção de verificar se os professores entrevistados já trabalharam ou trabalham projetos interdisciplinares. Identificamos, também, o que percebem quanto ao interesse e motivação dos alunos quando realizam atividades em parcerias com outras disciplinas. Esta categoria também procura analisar se as instituições fornecem a oportunidade de os docentes trabalharem com projetos, se utilizam essa metodologia, quais os projetos realizados na escola nos últimos anos.

### **3. Resultados e Discussões**

#### **3.1. Projetos Interdisciplinares**

A metodologia de projetos proporciona o trabalho em sala de aula com temas que façam parte do cotidiano dos alunos, de forma que possam contextualizar os conteúdos com discussões atuais e presentes no dia a dia da sociedade.

Para Fazenda (2011) a prática docente em sala de aula utilizando-se da metodologia com projetos interdisciplinares, favorece o encontro de pequenos grupos, sendo necessárias novas articulações entre os espaços

escolares e o tempo de planejamentos, para que estes favoreçam a troca de experiências entre os docentes das diversas áreas do saber.

É preciso abandonar os procedimentos metodológicos baseados na transmissão expositiva dos conteúdos, e no uso quase sempre de uma linguagem disciplinar formalizada, levando os alunos a terem uma visão de Ciência como algo descolado da realidade. Esse entendimento não tem possibilitado aos educandos desenvolverem uma consciência crítica, que os ajude a melhor compreenderem os conhecimentos científicos e posicionarem-se criticamente frente ao seu desenvolvimento e suas relações com o cotidiano.

Através de reflexões educacionais providas das necessidades de mudança e reformulação na prática pedagógica dos educadores na atualidade, aponta-se a interdisciplinaridade como uma metodologia de ensino eficiente para suprir as carências encontradas na educação e, especificamente, no Ensino de Ciências, devido à descontextualização dos conteúdos de ensino do dia a dia dos alunos.

É preciso ter a interdisciplinaridade como necessidade básica para conhecer e modificar o mundo, através da eliminação de barreiras entre as disciplinas e pessoas, tendo o aluno como protagonista do processo de ensino - aprendizagem. Para isto os projetos interdisciplinares se apresentam como uma ferramenta valiosa para professores e alunos.

Atualmente, destaca-se a metodologia com projetos entre os educadores do Ensino fundamental, em virtude dessa metodologia de ensino motivar a participação dos alunos. Porém, é preciso ter um bom planejamento para que a praticidade com o uso de projetos interdisciplinares busque atividades que contemplem, de fato, uma visão ampla do cotidiano dos educandos e

contextualizada com esse cotidiano, para que se possam alcançar resultados significativos no processo de ensino-aprendizagem. Essas abordagens trazem benefícios para o trabalho docente e para os alunos, se bem planejadas. Portanto, enfatizamos que:

Os projetos interdisciplinares quando bem elaborados, trazem benefícios para a aprendizagem do aluno como a melhora da escrita e da leitura, torna-o mais crítico e menos dependente, também o discente aprende a respeitar as opiniões dos outros e consegue expor a sua, consegue fazer relação com o que sabia inicialmente e com tudo o que pesquisou e aprendeu proporcionando um desenvolvimento amplo e eficaz. A prática propicia as múltiplas interações, melhorando a qualidade do ensino (SAMPAIO, 2012, p. 15).

No Ensino Fundamental, é de suma importância que os educandos compreendam a relação entre as disciplinas escolares, facilitando a aplicação da teoria com a prática, dessa forma, é possível que o aluno faça relações entre as teorias e o contexto de suas atividades diárias. É nessa etapa da educação que os docentes investem mais nos temas da atualidade e nos temas transversais. Esses temas não são tidos como disciplinas, são transversais ao currículo, porém, devem ser trabalhados de forma interdisciplinar.

Os projetos interdisciplinares podem contribuir de forma significativa para que os docentes possam contextualizar os conceitos do Ensino de Ciências com as demais áreas do conhecimento.

No atual quadro competitivo, para ter sucesso no mercado é preciso que os alunos tenham acesso a um ensino que trabalhe com suas realidades locais, precisa-se de currículos contextualizados, integrados com grandes eixos temáticos e projetos interdisciplinares, visando oferecer uma educação de qualidade e que prepare o sujeito para a vida,

destacando as várias dimensões educacionais para que este tenha sucesso intelectual e, conseqüentemente, profissional.

### ***a. A prática pedagógica dos docentes e as dificuldades/limitações no trabalho com projetos***

Ao pensarmos numa prática pedagógica interdisciplinar, é importante observar seus principais fundamentos, pois é preciso haver uma desconstrução, uma ruptura com o tradicional.

Para Fazenda (2008), o professor interdisciplinar supera as regiões fronteiriças onde o “eu” convive com o outro, sem abrir mão de suas particularidades e características, criando um ambiente de encontro, diálogos e parcerias.

Por isso, a prática pedagógica interdisciplinar é desafiante, ousada e exige atitudes diferenciadas de quem se propõe a exercê-la, para isto podem como aliados o uso dos projetos interdisciplinares em sala de aula e para discutirmos a presença de projetos e atividades interdisciplinares nas instituições em que os docentes lecionam, partimos da seguinte questão: Caso já tenha trabalho com atividades ou projetos interdisciplinares, qual sua impressão em relação ao interesse e envolvimento dos alunos nas atividades propostas?

Na análise da questão, observamos o reconhecimento dos docentes quanto ao entusiasmo e ao maior interesse dos alunos na realização das atividades escolares, quando estas são realizadas em parceria com outras disciplinas, fato este proporcionado pelos projetos interdisciplinares. Isso porque esses projetos trabalham com um conhecimento contextualizado, e essa contextualização proporciona aos alunos conhecerem as múltiplas e variadas formas do mundo em

que estão inseridos, para que possam compreendê-lo e modificá-lo.

Para Fazenda (1999), a evolução da prática didática do professor mostra-se na qualidade do envolvimento e comprometimento na elaboração e execução dos projetos escolares, estes devem abranger questões sociais e humanas.

Verifica-se, nas falas dos professores P4 e P6, que o trabalho conjunto das diferentes áreas do conhecimento desperta nos alunos o interesse em participar das atividades que envolvem os projetos escolares, estes se sentem motivados, pois não são meros expectadores ou receptores dos conteúdos passados pelo professor, como no ensino tradicional, que é compartimentado em disciplinas. Na metodologia com projetos eles pesquisam a solução para os problemas levantados em sala, são protagonistas e não coadjuvantes na construção e descoberta de novos conhecimentos. É o que vemos nas falas abaixo:

Acredito que sim, o aluno, atualmente, tem muitas oportunidades de fazer coisas diferentes, por conta da tecnologia. O aluno não quer mais tá só sentado em sala de aula, ele quer coisas diferentes, novas. Quer a prática além da teoria, os projetos proporcionam isso, além de deixarem as aulas mais dinâmicas. Eles gostam quando os professores desenvolvem atividades juntos, eles se interessam mais, acham as aulas mais atrativas. O certo é que sejam planejados junto com os alunos. Os projetos sempre têm alguma prática e geralmente eles saem da sala de aula para outros ambientes, isso faz com que eles tenham mais interesse em participar, é uma forma também de incentivá-los a não desistirem de estudar (Fonte: Professora P4, 2018).

Sim, eles têm bastante interesse, porque com os projetos eles conseguem entender como as disciplinas estão conectadas em

outras, geralmente, quando eles percebem que a Geografia vai estar relacionada com a Química. Isso acontece, principalmente, quando estudam a parte de meio ambiente e o tempo, isso deixa o ensino mais concreto para eles, não fica só na teoria, tem a ver com a realidade em que eles vivem. Os projetos proporcionam isso a eles, relacionar a teoria com a prática. Geralmente, escolhem-se temas que envolvam alguma questão social, algo que faça parte da realidade do aluno. Gostam dos projetos porque ficam mais perto dos docentes, eles gostam dessa aproximação. O trabalho com projetos exige do docente atitudes diferentes, entre , o respeito pela história de vida de cada aluno, os projetos fazem com que todos juntos busquem superar os desafios que aparecem, para resolução dos problemas (Fonte: Professora P6, 2018).

O trabalho conjunto dos docentes, alunos e demais membros da comunidade escolar, através dos projetos interdisciplinares, extrapola as fronteiras das disciplinas e das salas de aula. Essas ações motivam os alunos a participarem das atividades escolares visto que, de acordo com Fazenda (1999), essas ações fortalecem a concepção de que alunos e professores são sujeitos e autores do processo de transformação do conhecimento, da educação, da escola e de si próprios. A parceria é inerente à realização de um projeto interdisciplinar, de acordo com Fazenda:

A parceria pode constituir-se em fundamento de uma proposta interdisciplinar, se considerarmos que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional. A parceria consiste numa tentativa de incitar o diálogo com outras formas de conhecimento a que não estamos habituadas, e nessa tentativa a possibilidade de interpenetração delas (FAZENDA, 2009, p.84).

Na fala da Professora P4, podemos observar que a metodologia de projetos, proporciona aos alunos perceberem as inter-relações entre as disciplinas, relacionando a teoria com a prática. Esse fato torna as aulas mais dinâmicas e, conseqüentemente, as atividades mais atrativas.

Destaca-se, na fala da Professora P6, a importância do diálogo entre as disciplinas, o entusiasmo dos alunos em trabalharem de forma conjunta com os docentes, estabelecendo uma relação de reciprocidade e respeito. A professora relata o trabalho com temáticas que envolvam a realidade do aluno, isso permite que seus educandos adquiram habilidades para comparar diferentes realidades, contextualizando-as com o conteúdo das disciplinas

Na fala da professora P7, observamos mais alguns pontos positivos do trabalho com projetos interdisciplinares:

A maioria tem uma aceitação muito grande, eles querem estar perto da gente, eles querem ajudar de alguma forma. Mas, como toda escola pública, temos muitos problemas de evasão e repetência. A metodologia com projetos desperta o interesse dos alunos, eles querem participar de todas as atividades, principalmente, porque realizamos em conjunto com outros docentes. Já tive caso do aluno que iria desistir depois das atividades realizadas, eles ficaram mais motivados e concluíram o ano letivo. (Fonte: Professora P7, 2018).

Essa docente destaca que as atividades com projetos auxiliam de forma significativa a aproximação do professor com seus discentes, fato importante para que se tenha êxito quando se pretende uma prática interdisciplinar. Os alunos pesquisam mais, leem mais, portanto, ampliam seu conhecimento. Outro ponto destacado pela professora é a motivação que os alunos sentem na realização dessas ações, quando bem elaboradas, o

que também colabora na diminuição do índice de evasão escolar.

No relato da Professora P4, verificamos a falta de participação dos alunos e professores na elaboração dos projetos. Apesar de serem os principais protagonistas do processo de ensino e aprendizagem, não participam do planejamento e nem da escolha das temáticas a serem trabalhadas com os alunos. Essas ações acontecem de cima para baixo, restando aos docentes e alunos serem meros executores. Fazenda esclarece que para essas ações terem êxito é necessário:

Planejamento, envolvimento e muita dedicação, tanto de professores quanto de alunos, os quais devem se motivar conjuntamente. Isto nos remete ao perfil de uma sala interdisciplinar, onde há a transgressão das regras de controle utilizadas, por que a autoridade é conquistada. A obrigação transforma-se em satisfação. A arrogância é transformada em humildade. A solidão é substituída pela cooperação. A especialização cede espaço para a generalidade. É necessária uma nova organização arquitetônica do espaço e do tempo. O grupo ganha a riqueza da heterogeneidade, a reprodução transforma-se em produção de conhecimento (FAZENDA, 2008, p. 109).

A falta do diálogo entre a gestão e os docentes, e entre eles próprios, tende a fazer dessas ações, atividades não significativas. Tais ações são baseadas na imposição, objetividade, fragmentação e tradicionalismo, ou seja, ações arraigadas de métodos prontos e acabadas, o que vai totalmente de encontro a um projeto interdisciplinar.

Portanto, uma atitude interdisciplinar exige do docente uma nova formação, essa abordagem sugere novas modalidades de ensino para tornar as formações mais eficientes. Professores e



alunos constroem e transforma o conhecimento, esse processo é amplo e complexo. Para que, de fato, se materialize no cotidiano da sala de aula, é necessário que a gestão trabalhe em parceria com toda a comunidade escolar.

Para Fazenda (2006), a interdisciplinaridade amplia a visão pedagógica e possibilita ao docente e demais envolvidos no processo de ensino aprendizagem maior mobilidade, portanto, mais crescimento pessoal e grupal.

#### 4. Conclusões

Observa-se que a pesquisa e a busca por metodologias que despertem o interesse e proporcionem a formação integral do discente, deve ser algo inerente a profissão docente. Os projetos interdisciplinares apresentam-se como uma ferramenta de ensino capaz de ajudar os professores não só da área de Ciências, como das demais disciplinas, a compartilharem conteúdos que sejam significativos para o processo de ensino-aprendizagem.

Destaca-se que o trabalho com projetos deve ser pautado num planejamento coletivo e participativo, tendo como um dos requisitos, para que se tenha uma prática interdisciplinar, um trabalho autônomo para o sujeito que envolve as competências da docência.

Também a valorização do trabalho em grupo, diálogo, contextualização dos conteúdos, valorização do sujeito, através de uma formação holística. Uma das dificuldades observadas para que de fato o fazer interdisciplinar se materialize em sala de aula, é a falta de preparo teórico- metodológico para se trabalhar com estes projetos. Visto que não estão presentes nos currículos dos cursos de licenciaturas das universidades.

Portanto, o diálogo, a comunicação, o planejamento conjunto dos docentes, são requisitos para que, de fato, se trabalhe

com práticas de ensino interdisciplinares. Se não há tempo para planejamento, diálogo, a interação entre as pessoas não encontrará espaço para ser exercida, logo, não há como exercer ações interdisciplinares nessas condições.

Referente à ao objetivo da pesquisa, observamos a dificuldade de materializarem-se práticas pedagógicas com projetos interdisciplinares no cotidiano da sala de aula, em consequência da falta de preparação e conhecimento teórico e prático de abordagens interdisciplinares de ensino. Embora tenhamos constatado, através da entrevista semiestruturada, que os docentes desejam trabalhar com essa metodologia, mas não sabem como iniciar, pois reconhecem que o ensino tradicionalmente praticado durante décadas, compartimentado em disciplinas, já não atende mais aos anseios dos estudantes, que, a cada dia, conhecem novas formas de tecnologias e são bombardeados, a todo momento, por uma avalanche de novas informações.

#### 5. Referências

- BARDIN, LAURENCE. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- FAZENDA, I. C. A (Org.) **Práticas interdisciplinares na escola**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**. Efetividade ou ideologia. São Paulo: edições Loyola, 2011.
- GONZAGA, A. M. **Reflexões sobre o ensino de ciência**. 1º ed. Curitiba, PR: CRV, 2013.144p.
- SAMPAIO, M. C. S. **A importância de trabalhar com projetos no ensino fundamental**. Capivari-SP: CNEC/FACECAP, 2012.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986 [2012].

## ENSINO DE CIÊNCIAS, PRÁTICAS DE LEITURA E OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS

*Vanúcia Nunes Valente CALIXTO<sup>1</sup>; Profa. Dra. Aline Andréia NICOLL<sup>2</sup>;*

*Prof. Dr. Itamar Miranda da SILVA<sup>3</sup>*

*<sup>1, 2, 3</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC*

*vanucia.valente@gmail.com; aanicolli@gmail.com; itamar.byanka2330@gmail.com*

### **RESUMO:**

Neste texto apresentamos uma breve discussão epistemológica, a partir de Bachelard, especialmente, no que concerne aos obstáculos epistemológicos, dialogando com a realidade do ensino de ciências da educação básica e das práticas de leitura desenvolvidas pelos professores em salas de aula. A fundamentação teórica se deu, prioritariamente, a partir de Bachelard (1996), Solé (1998) e Cassiani e Almeida (2005). Esta discussão possui uma relevância em virtude das dificuldades de aprendizagem dos alunos, que têm baixo desenvolvimento das habilidades de leitura e dificuldade de formação de um raciocínio científico. Tais fatores impedem não somente o avanço do desenvolvimento do sujeito, mas também o próprio avanço da ciência. A superação destas dificuldades pode contribuir para a derrubada de obstáculos epistemológicos que limitam o aprendizado e o desenvolvimento de um espírito científico, contribuindo com a formação de uma atitude ativa dos alunos perante o conhecimento e a vida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Epistemologia; Ensino de ciências; Leitura.

### **1. Introdução**

O cotidiano em sala de aula deve ser objeto de uma reflexão permanente sobre os processos de aprender e ensinar. Um dos pontos que deve ser objeto de reflexão é justamente como os alunos dos

tempos atuais realizam os seus processos de aprendizagem.

No decorrer da minha prática profissional como professora e coordenadora pedagógica na educação básica, deparei-me com inúmeras dificuldades de aprendizagem dos alunos, uma de minhas suspeitas é que as práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas não priorizam ações de formação de competências e habilidades que tenham como foco a reflexão sobre a aplicação do conhecimento científico em problemas concretos, o que faz com que os alunos permaneçam na superficialidade dos temas estudados sem conseguir compreender a natureza do conhecimento científico, o seu processo de produção e as possibilidades de utilização e inovação da ciência na resolução das questões prementes a nossa realidade.

Destaca-se ainda que uma das dificuldades está na realização de atividades que verticalizam o conhecimento. Com isso, os alunos tendem a ficar presos a superficialidade dos temas estudados. Essa hipótese é manifestada através da observação de que grande parte dos alunos não consegue realizar tarefas simples dentre elas: localizar informações explícitas em textos, inferir o sentido de uma palavra ou expressão, interpretar texto com auxílio de material gráfico, e principalmente por não conseguirem expressar em suas produções uma reflexão pautada em uma organização lógica e estruturada. A ausência dessa habilidade, é resultado da incapacidade de se fazer uma reflexão

crítica dos temas estudados e suas relações com o mundo concreto.

Este texto tem como objetivo discutir os obstáculos epistemológicos dialogando com a realidade do ensino de ciências da educação básica e das práticas de leitura e escrita desenvolvidas pelos professores em salas de aula.

## 2. Metodologia

Esta análise é resultante de uma revisão bibliográfica a partir dos estudos e discussões realizados acerca de questões que envolvem a Epistemologia e as práticas pedagógicas mais, especialmente, sobre leitura e escrita no ensino de ciências.

A pesquisa bibliográfica busca discutir, explicar e esclarecer sobre temas que estão referenciados em suportes diversos: livros, revistas, periódicos dentre tantas outras possibilidades de fontes. Severino (2007, p.122), afirma que ela se realiza a partir do: “[...]registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos”.

Compreender o que já foi abordado sobre o tema em outros estudos faz avançar o processo de aprendizado e o amadurecimento do pesquisador que tem na produção científica de outros pesquisadores o fundamento para confirmar ou refutar hipóteses ou elaborar a crítica ao processo de investigação, permitindo com isso, a abertura de novos caminhos para a investigação.

A pesquisa bibliográfica realizada neste estudo buscou ancorar-se em estudos que articularam o debate entre os obstáculos epistemológicos propostos por

Bachelard e os desafios da formação de um pensamento científico com alunos da educação básica, mediado pelos estudos acerca do papel desempenhado, ao longo do processo formativo, pela leitura no processo de apropriação de conceitos científicos e do pensamento científico.

## 3. Reflexões

O debate sobre a qualidade do ensino no Brasil tem apontado a urgência em melhorar as práticas de leitura, para que os alunos possam desenvolver habilidades básicas que contribuam para a assimilação de conhecimentos e para o aprimoramento das capacidades fundamentais e com isso, possam aprender com autonomia. Muito já se discutiu acerca da necessidade de fazer com que a leitura e a escrita tornem-se práticas estruturantes dos diversos componentes curriculares, uma vez que independente da disciplina todo professor é responsável pela leitura e a escrita de seus alunos. Sem o domínio das habilidades de leitura há um comprometimento da assimilação dos conteúdos apresentados pelos professores. As atividades pedagógicas ficam restritas a mera transmissão de conhecimento enquanto produto, construído por cientistas, que traduzem o conhecimento científico para o processo de escolarização, no qual são elencados os principais conceitos de uma determinada área da ciência. Essa tradução será apresentada através dos textos, principalmente os que compõem os livros didáticos. Espera-se que os alunos minimamente consigam localizar, selecionar e organizar as informações de acordo com os objetivos definidos por eles próprios e por seus professores.

Trabalhar o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental é altamente desafiador, pois o docente desta etapa de ensino é professor de todos os componentes curriculares,

exigindo uma série de competências que permitam articular os diversos campos de saberes de modo que proporcione a formação de conhecimentos, habilidades e atitudes em um patamar satisfatório. As práticas de ensino de ciências no Ensino Fundamental têm se caracterizado por adotar uma abordagem estanque dos conteúdos conceituais, privilegiando atividades de transmissão de conhecimentos em detrimento de práticas investigativas, dificultando com isso, a mobilização dos alunos para o aprender, pois este tipo de atividade os coloca em uma situação de passividade. (ZANON; FREITAS 2007).

As autoras citadas, apresentam um cenário em que as atividades experimentais, dissociadas de um processo reflexivo, tornam-se improdutivas do ponto de vista da produção do conhecimento científico por parte dos alunos, pois uma parcela significativa do tempo destas práticas é utilizada para manipulação, medições que têm como finalidade comprovar teorias sem a realização de uma crítica sobre o processo de produção destes conhecimentos. Segundo Psillos e Niedderer (2002), “a maior parte do tempo dedicado às aulas laboratoriais é utilizada para manipulação de aparatos e realização de medições, aspectos que contribuem muito pouco para o interrelacionamento da teoria com a experiência. Essa orientação, na qual o comportamento mecânico do aluno é requerido nas primeiras etapas do processo e o envolvimento cognitivo só advém na parte final da atividade, retrata a ênfase dada pelos professores aos objetivos relacionados apenas à aquisição de conhecimento mecânico em detrimento de objetivos que levem à compreensão da natureza da Ciência ou ao desenvolvimento de atitudes”. (ZANON; FREITAS, 2007, p. 94).

A discussão sobre a construção do conhecimento científico por intermédio

dos alunos requer dos professores a realização de atividades que dialoguem com as questões da vida dos alunos, que se constituam em problemas concretos e desafiadores. A atividade deve estimular os alunos no levantamento de hipóteses, na verificação das ideias apresentadas. Desta forma, esses procedimentos devem oportunizar a possibilidade de realização de uma reflexão sobre os problemas apresentados, os conhecimentos disponíveis levando-os a produção de conhecimento que vai além do produzido, indo assim, em direção de um conhecimento como processo. Na qualidade de produto, o conhecimento parece ser estático, acabado, evolutivo e acumulativo, pois se resume a um conjunto de informações sobre o real elaborado e sistematizado no trabalho de investigação da realidade. Mas, mesmo nessa condição de produto, de resultado de uma determinada pesquisa que lhe assegura a aparência de terminalidade, o conhecimento alcançado está sujeito a discordâncias em nível da própria científica. “Na qualidade de processo, o conhecimento é dinâmico, está envolto por um contexto de controvérsias e divergências, traz subjacente uma série de compromissos, interesses e alternativas que contestam a sua condição de universalidade, que inviabilizam a sua condição de processo e produto indiscutíveis, que impedem a sua condição de complexibilidade não sujeita a embates. Estes diferentes compromissos, interesses e alternativas que estão subjacentes ao *processo* de *produção* de conhecimento têm marcado o debate entre as diferentes perspectivas que defendem modos diferentes de aproximação do real”. (LEITE, 1993, p.23).

Nesta perspectiva, as práticas de leitura nas aulas de ciências tornam-se fundamentais, pois possibilitam aos alunos construir/reconstruir significados dos conceitos significativos seja para



apresentar para os professores ou para os seus colegas em atividades grupais. Num dos artigos elaborados por Mortimer e Scott (2003), esses autores apontam a necessidade de tornar visíveis as práticas discursivas existentes em sala de aula e apresentam uma ferramenta para analisar as interações e a produção de significados sobre os conhecimentos de Ciências. Os autores definem interações discursivas “como constituintes dos processos de construção de significados”. Para eles, a ênfase no discurso e na interação tem sido pouco discutida entre professores e investigadores da área; no entanto, elas dão suporte para a compreensão sobre os processos pelos quais os alunos constroem significados em sala de aula, “sobre como estas interações são produzidas e sobre como os diferentes tipos de discursos podem auxiliar a aprendizagem” (Mortimer e Scott, 200, p 3). Segundo os autores, o ingresso dessa abordagem na educação científica – interações discursivas – é como a entrada em uma nova cultura, diferente da cultura do sentido comum, em que o professor possui um papel fundamental como representante da cultura científica. (apud, ZANON; FREITAS, 2007, p. 96).

A necessidade de um ensino com a inserção de práticas leitoras em nossas ações didáticas é fundamental, para tanto é necessário que o modelo de leitura em ciências seja pautado no resgate histórico de vida e de leituras já vivenciadas pelos os alunos. Assim, é necessário que o trabalho com a leitura seja estimulado, pois este precisa ser encarado como algo prazeroso e o aluno precisa ser compreendido como um leitor e ter seus entendimentos acerca dos conceitos apresentados, através da leitura realizada, levados em consideração ou seja, valorizados.

Vale ressaltar ainda, a necessidade de suportes de leituras variados para a proposição de práticas leitoras nas aulas de ciências, uma vez que os alunos fora

da escola estão propensos a diversos tipos de leituras dentre as quais podem ser citadas: notícias, charges, tirinhas, gibis, dentre outros e estas configuram-se em leituras percebidas como prazerosas.

Ao escrever um texto deve-se sempre ter como ponto de partida o leitor de tal produção, uma vez que só se lê aquilo que apresenta relevância, significância e sentido. Ser um leitor competente é tornar-se capaz de ler o que estar implicitamente, fazer reflexões sobre o que de fato é valoroso.

Solé (1998), parte do pressuposto que o leitor constrói o significado do texto, esse processo de construção implica na mobilização dos conhecimentos prévios e os objetivos que este possui ao tomar contato com o texto. A leitura seria portanto, um processo de compreensão da linguagem escrita. “Nesta compreensão intervêm tanto o texto, sua forma e conteúdo, como o leitor, suas expectativas e conhecimentos prévios. Para ler necessitamos, simultaneamente, manejar com destreza as habilidades de decodificação e apontar ao texto nossos objetivos, ideias e experiências prévias; precisamos nos envolver em um processo de previsão e inferência contínua, que se apoia na informação proporcionada pelo o texto e na nossa própria bagagem, e em um processo que permita encontrar evidencia ou rejeitar as previsões e inferências antes mencionadas”. (SOLÉ, 1998, p. 23).

É necessário que o leitor possa se envolver em um mundo de significações e estas por sua vez estejam relacionadas com possibilidades de mobilização de conhecimentos prévios e significâncias que se faz a partir dos objetivos estabelecidos pelo o próprio leitor. No caso de aulas e alunos de ciências os objetivos da leitura serão direcionados para a apreensão de conhecimentos e habilidades apresentadas nos textos, porém muitas atividades de leitura ficam restritas ao processo de decodificação.

Os textos disponibilizados aos alunos apresentam conhecimentos e habilidades, “... que têm a função de estabelecer pontes conceituais entre o que o leitor já conhece e o que deseja que aprenda e compreenda”, (Solé, 1998, p. 29-30), o que Ausubel chama de organizadores prévios, fazendo exatamente a interligação do conhecimento prévio com o novo conhecimento em processo de aquisição. MOREIRA (2015), neste sentido, são estabelecidas estratégias de leitura que provocam segundo Solé, 1998: a) Supressão de conteúdos considerados triviais e redundantes em função do objetivo do leitor, b) Substituição de conceitos por outros mais amplos e c) Criação de síntese com construção de ideias chave sobre o tema.

A autora destaca que estes procedimentos são construídos no processo de leitura a partir dos objetivos estabelecidos pelo o leitor. Uma questão que se coloca é que os objetivos escolares para a leitura no atual modelo de organização da escola acabam por vezes sendo limitadores de um processo de apropriação mais ampla, ou seja, os alunos ficam presos ao texto sem conseguir realizar associações com aspectos que estão fora de tal unidade linguística. “O processo de Leitura deve garantir que o leitor compreenda o texto e que pode ir construindo uma ideia sobre o seu conteúdo, extraíndo dele o que lhe interessa, em função dos seus objetivos. Isto só pode ser feito mediante uma leitura individual, precisa, que permita o avanço e o retrocesso, que permita parar, pensar, recapitular, relacionar a informação com o conhecimento prévio, formular perguntas, decidir o que é importante e o que é secundário. É um processo interno, mas que deve ser ensinado”. (SOLE, 1998, p. 32).

Nesta perspectiva, o trabalho com a formação de leitor tem como objetivo não o alcance dos objetivos escolares uma vez que estes, são meios para o

atingimento de finalidades bem mais amplas como o desenvolvimento da autonomia, da criatividade em função do exercício de uma cidadania plena.

Solé (1998), afirma que o processo de compreensão do texto é construído a partir dos conhecimentos prévios que permitem que o leitor possa estabelecer inferências e relações do texto com o mundo. São esses conhecimentos que ajudam no estabelecimento dos objetivos que o leitor terá para com o texto. Neste cenário, configura-se um processo de compreensão e de não compreensão que faz com que o leitor busque elementos que o ajudem no preenchimento das lacunas que aparecem no processo de construção de sua compreensão. “A questão dos objetivos que o leitor se propõe a alcançar com a leitura é crucial, porque determina tanto as estratégias responsáveis pela a compreensão, quanto o controle que, de forma inconsciente, vai exercendo sobre ela, à medida que lê. Isto é um pouco difícil de explicar, mas acontece. Enquanto lemos e compreendemos, tudo está certo, e não percebemos que, além de estarmos lendo, estamos controlando o que vamos compreendendo”. (SOLE, 1998, p. 41).

A autora afirma ainda que esta reflexão contribui para a superação do processo de piloto automático que por vezes ocorre quando lemos. Neste momento, tem-se a necessidade de uma retomada dos objetivos, das estratégias de leitura e de um posicionamento sobre o processo de construção da compreensão do conteúdo, fazendo com que o leitor dirija a construção dos conhecimentos oriundos da leitura, uma vez que se não houver essa direção o processo de compreensão leitora será totalmente ineficaz.

Esta questão é colocada como desafio para os professores da educação básica, pois a leitura é um dos principais processos para a apropriação do conhecimento. Quando o aluno apresenta dificuldades para ler e compreender os

textos, há um efeito cascata no desenvolvimento das demais capacidades que se espera dele. Constroem-se assim, um verdadeiro espiral do fracasso escolar: o aluno não ler de forma competente; não aprende adequadamente; toma repulsa pela a leitura dos textos em sala de aula. Ampliando com isso, as lacunas do que se espera que ele aprenda e o que de fato ele aprende, além de dificultar a formação de capacidades reflexivas que o leve a ter uma maior autonomia no seu processo formativo.

O desafio do professor é desenvolver atividades que mobilizem os alunos, pois de nada adianta a proposição de ações didáticas meramente mecânicas que não levem o aluno a construir sentido sobre o que estuda e ler, portanto, cabe ao professor "... a exigência pedagógica de garantir a máxima circulação de informação possível..." (WEISZ, 2002, p. 71).

O sentido deve ser construído a partir da natureza do conhecimento estudado. Cada conteúdo possui suas finalidades, um processo que resultou em sua elaboração, a aplicação da realidade concreta, sem perceber estas interações o ato de ler torna-se ineficaz, uma vez que o aluno passa a dominar apenas áreas superficiais do conhecimento.

Cassiani e Almeida (2005), apresentam um quadro em que as atividades de leitura e escrita nas aulas de ciências são basicamente cópias do que o professor transcreve no quadro com o que é apresentado pelos os livros didáticos nas quais o incentivo a reflexão sobre o que se está a ler é bastante limitado, apresenta ainda um cenário que contradiz a visão de que os alunos não gostam de ler e nem de escrever, pois estes fazem uso da leitura e da escrita em atividades fora do contexto da sala de aula especialmente o da escrita marginal.

Para tanto é necessário compreender o conhecimento científico como processo

histórico. Os conteúdos de ciências não podem ser apresentados aos alunos como um fenômeno exclusivamente escolar, mas como algo produzido em contextos: econômico, social e cultural. Houve um caminho a ser percorrido para a sua construção. Compreender esse processo favorece que o aluno domine os conceitos científicos numa dimensão mais ampla.

Deste modo, as atividades de leitura contribuem para uma formação mais ampla do trabalho intelectual. Orlandi (2012) aponta a necessidade de superação de uma perspectiva imediatista das atividades de leitura na escola desvinculadas de seu caráter sócio-histórico. O tratamento dado ao conhecimento científico na escola acaba por distanciá-lo dos saberes requeridos por esta em uma perspectiva de pouca reflexão. "A prática de leitura e o conhecimento escolar produzido por ela necessitam de uma práxis docente que possa questionar e colocar em diálogo o conhecimento científico com nossa memória discursiva (ORLANDI, 2003), isto é, com as experiências de aprendizagem que nos constituem e, particularmente, proporcionar uma práxis construída com princípios bem fundamentados teoricamente sobre o que é leitura, justamente, com o intuito de ampliar, inovar e criar condições de produzir uma relação discursiva da leitura no ensino de ciências". (PALCHA, 2013, p. 8380).

Pensar no ensino de ciências de maneira significativa é ter em mente a necessidade de um ensino com a inserção de práticas leitoras nas ações didáticas, para tanto é necessário que o modelo de leitura seja pautado no resgate histórico de vida e de leituras já vivenciadas pelos os alunos. "Assim, entendemos que não existe a leitura, mas, as leituras possíveis. Mesmo quando se trata da disciplina escolar ciências, pensando a como disciplina com determinados objetivos, entendemos que os textos,

independentemente de quais sejam eles: didáticos, paradidáticos, de divulgação, imagens, filmes, não são fechados em si mesmos. Estabelecem relações com as histórias de leitura dos leitores e suas expectativas, enfim, existe sempre outra leitura iminente, dependendo do sujeito leitor”. (GIRALDI, 2010, p.86).

Assim, é necessário que o trabalho com a leitura seja estimulado, pois esta precisa ser vista como algo prazeroso e o aluno compreendido como um leitor que possui os entendimentos dos conceitos lidos e levados em consideração, valorizados. Vale ressaltar ainda, a necessidade de suportes de leitura variados para a proposição de práticas leitoras, uma vez que os alunos fora da escola estão envoltos em diversos tipos de leitura: notícias, charges, tirinhas, gibis, dentre outros e estas configuram-se em leituras percebidas como prazerosas. GiralDI (2010, p.86) enfatiza que “nesse sentido, consideramos importante o trabalho com leituras que circulam socialmente em nosso tempo: notícias de jornais, manchetes de revistas, propagandas veiculadas na mídia, filmes, músicas, enfim, diferentes produções culturais (e artísticas). Do nosso ponto de vista a inserção dessas leituras pode possibilitar discussões e estabelecimento de relações entre escola e o mundo onde vivem os sujeitos envolvidos nos processos educativos”. (GIRALDI, 2010, p.86).

Ao escrever um texto deve-se sempre ter como ponto de partida o leitor, uma vez que só se lê aquilo que possui relevância, significância e sentido. Ser um leitor competente é tornar-se capaz de ler o que estar implicitamente, fazer reflexões sobre o que de fato é valoroso em tal assunto/conteúdo. No caso dos textos científicos, esta reflexão implica em fazer uma crítica a todo o processo de construção do conhecimento, uma vez que a ciência é uma produção cultural, e por conseguinte, possui um caráter

ideológico e está permeado por relações de poder. (BACHELARD, 1996).

Ao ler um texto científico, seja em um artigo ou nos livros didáticos, nos deparamos com um conhecimento pronto e acabado, que não possibilita um diálogo sobre a forma como este conhecimento foi construído e sobre o próprio conteúdo, fazendo com que o aluno se aproprie fundamentalmente dos conceitos ali postos, sem a possibilidade de fazer relações sobre o uso social deste saber.

Deste modo, as aulas de ciências e as práticas de leitura acabam por produzir situações em que a investigação científica, a descoberta do real, passem a ser secundárias ou até mesmo terciárias, sendo meras reproduções de algo produzido por outros, perfazendo um modelo de alunos e professores como consumidores e não como produtores de conhecimento científico, criando preconceitos, que Bachelard (1996b) chamou de obstáculos epistemológicos, que impedem o surgimento de novas ideias e a descoberta do real, e no caso do ensino de ciências na escola básica, do impedimento da criação de um pensamento científico.

Para Bachelard (1996b, p. 17) “...é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos. O conhecimento do real é luz que sempre projeta algumas sombras. Nunca é imediato e pleno. As revelações do real são recorrentes. O real nunca é "o que se poderia achar", mas é sempre o que se deveria ter pensado. O pensamento empírico torna-se claro depois, quando o conjunto de argumentos fica estabelecido. Ao retomar um passado cheio de erros, encontra-se a verdade num autêntico arrependimento intelectual. No fundo, o ato de conhecer dá-se contra um



conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização”.

Um ensino de ciências que não aguça a curiosidade, que não estimula a crítica ao que já se sabe é segundo Bachelard (1996b), um ensino que favorece um certo espírito de ingenuidade diante do conhecimento, produzindo um saber superficial, fechando as portas para a novidade e para as surpresas. “Se agora se colocar o problema da novidade científica no plano mais propriamente psicológico, não pode deixar de se ver que este andamento revolucionário da ciência contemporânea deve reagir profundamente sobre a estrutura do espírito. O espírito tem uma estrutura variável a partir do momento em que o conhecimento tem uma história. Efetivamente, a história humana pode muito bem, nas suas paixões, nos seus preconceitos, em tudo o que releva das impulsões imediatas, ser um eterno recomeço; mas há pensamentos que não recomeçam; são os pensamentos que foram retificados, alargados, completados. Eles não voltam à sua área restrita ao pouco firme. Ora, o espírito científico é essencialmente uma retificação do saber, um alargamento dos quadros do conhecimento. Julga o seu passado histórico condenando-o. A sua estrutura é a consciência dos seus erros históricos. Cientificamente, pensa-se o verdadeiro como retificação histórica de um longo erro, pensa-se a experiência como retificação da ilusão comum e primeira”. (BACHELARD, 1996b p.120).

Assim, a reflexão está no âmago da construção do processo estruturante do conhecimento fazendo-se presente constantemente nas aulas de ciências. Sem isso, não se tem a formação de uma concepção científica por parte dos alunos. A superação dos obstáculos epistemológicos são, portanto, um desafio permanente ao cientista e, por

consequente para aqueles que querem construir um espírito científico.

O obstáculo inicial apresentado por Bachelard é o da primeira experiência que por contar da ausência da crítica não fornece uma base segura para a compreensão da realidade. O conhecimento produzido apoia-se em um sensualismo, ou seja, nas primeiras percepções. A formação do espírito científico deve confrontar a Natureza, buscando ir além das primeiras impressões. O conhecimento científico apresentado aos alunos, segundo Bachelard (1996a), não é a ciência problematizada, a primeira, a concreta, mas a produzida em laboratórios que acaba por distanciar o conhecimento da vida das pessoas. Os textos dos livros didáticos são uma representação de uma ciência socializada que por não favorecer a crítica acaba por se tornar estanque. “Peguem um livro de ensino científico moderno: apresenta a ciência como ligada a uma teoria geral. Seu caráter orgânico é tão evidente que será difícil pular algum capítulo. Passadas as primeiras páginas, já não resta lugar para o senso comum; nem se ouvem as perguntas do leitor. Amigo leitor será substituído pela severa advertência: preste atenção, aluno! O livro formula suas próprias perguntas. O livro comanda. Peguem um livro científico do século XVIII e vejam como está inserido na vida cotidiana. O autor dialoga com o leitor como um conferencista. Adota os interesses e as preocupações naturais. Por exemplo: quer alguém saber a causa do trovão? Começa-se por falar com o leitor sobre o medo de trovão, vai se mostrar que esse medo não tem razão de ser, repete-se mais uma vez que, quando o trovão reboia, o perigo já passou, que só o raio pode matar. Assim, o livro do Abbé Poncelet traz na primeira página da Advertência: Ao escrever sobre o trovão, minha principal intenção sempre foi minorar, quanto possível, as impressões desagradáveis que esse meteoro costuma

causar em inúmeras pessoas de qualquer idade, sexo e condição. Quantas não passaram dias de agitação violenta e noites de angústia mortal?” (BACHELARD, 1996a, p.31).

A primeira experiência apresentada nos livros didáticos apresenta um formato que não abre espaço para a investigação dos fenômenos e da forma como as ideias foram construídas, dificultando a realização do processo reflexivo.

Cabe ao ensino de ciências e as práticas de leitura abrirem espaços para a surpresa e para a investigação dos fenômenos, de modo que não se prendam as primeiras impressões e superficialidades do conhecimento.

Para Bachelard, o conhecimento geral ou a generalização constituem-se em um obstáculo que engessa o espírito científico, pois não deixa brecha para a dúvida, para o questionamento, pois este já vem pronto e acabado. “Entretanto, essa forma geral bem constituída pode entrar o pensamento. De fato, no ensino elementar, essa lei é o estágio no qual estacam os espíritos de pouco fôlego. A lei é tão clara, tão completa, tão fechada, que não se sente necessidade de estudar mais de perto o fenômeno da queda. Com a satisfação do pensamento generalizante, a experiência perdeu o estímulo. Deve-se estudar apenas o arremesso de uma pedra na vertical? Tem-se logo a impressão de que faltam elementos de análise. Não se consegue fazer a distinção entre a força da gravidade que age positivamente no movimento de cima para baixo e a força da gravidade que age negativamente no movimento de baixo para cima. Com o conhecimento muito geral, a zona de desconhecimento não se resolve em problemas precisos”. (BACHELARD, 1996b, p.71-72).

As explicações gerais podem, na visão de Bachelard, gerar imprecisões e por vezes impedir o avanço da ciência por prender o observador as aparências e

inviabilizar a compreensão do fenômeno da essência em relação ao fenômeno estudado. O conhecimento deve ser sempre questionado, posto a crítica, pois para a construção do conhecimento científico deve-se comparar o que já se sabe, e se caso for descoberto algo obscuro ou que não esteja plenamente correto, tem-se um espaço para o avanço. “...Em suma, mesmo seguindo um ciclo de idéias exatas, percebe-se que a generalidade imobiliza o pensamento, que as variáveis referentes ao aspecto geral ofuscam as variáveis matemáticas essenciais.” (BACHELARD, 1996a, p. 72). A objetividade científica na visão de Bachelard é determinada pela exatidão e não pela reunião de aspectos análogos.

Outro obstáculo apresentado por Bachelard, é o verbal, no qual uma única palavra ou imagem assume a explicação de todo o fenômeno ou de todo um conhecimento. Este tipo de situação limita a compreensão do conhecimento científico e o próprio progresso da ciência, na medida em que uma palavra ou imagem pode assumir outro sentido dependendo da natureza do objeto observado. “Nesse caso, tratar-se-á de uma explicação verbal com referência a um substantivo carregado de adjetivos, substituto de uma substância com ricos poderes.” (BACHELARD, 1996a, p. 91).

Este tipo de obstáculo está presente nas práticas de ensino de ciências, pois o uso de metáforas e analogias são recursos utilizados pelos professores para aproximar os conteúdos científicos dos interesses dos alunos. Este tipo de ação pode levar a um domínio superficial dos conceitos e errôneos. “O perigo das metáforas imediatas para a formação do espírito científico é que nem sempre são imagens passageiras; levam a um pensamento autônomo; tendem a completar-se, a concluir-se no reino da imagem.” (BACHELARD, 1996a, p. 101). Para o desenvolvimento do espírito científico deve-se estabelecer relações

que levem o aluno a construir um raciocínio que dê conta de compreender o fenômeno estudado, suas variáveis e suas interações.

#### 4. Conclusões

As leituras e análises realizadas nos permitem inferir que se encontra posto o desafio de construção de práticas pedagógicas que levem o aluno a construir um pensamento científico, que supere a fragmentação do saber, preso ao domínio de conceitos que colocados de modo isolado não contribuem nem com o desenvolvimento da ciência nem com o desenvolvimento do sujeito. Assim, as práticas de leitura devem contribuir para que o aluno possa descobrir a beleza do fazer ciência, da investigação científica, contribuindo ainda para que ele possa questionar o que se sabe e refazer os caminhos da produção do conhecimento.

As atividades de leitura, neste contexto, devem atender aos objetivos e aos significados estabelecidos pelos alunos. Podem tornar-se uma oportunidade de superação de obstáculos epistemológicos como apontados por Bachelard. Ou seja, não se deve reduzir a prática de ensino e as atividades de leitura ao objetivo de transmissão de conhecimentos, mas, ao contrário, fomentar um processo de reflexão, que favoreça a construção de um espírito científico, que possibilite ao aluno aprender de modo permanente e ter uma postura crítica diante dos saberes e fatos de seu contexto social, possibilitando uma tomada de decisão baseada na racionalidade.

#### 5. Referências

- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Trad.: Estela dos S. Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a. \_\_\_\_\_. **O Novo Espírito Científico**. Lisboa: Edições 70, 1996b.
- CASSIANI, Suzani; ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro. **Escrita no ensino de ciências: autores do ensino fundamental**. Ciência & Educação, v. 11, n. 3, p. 367-382, 2005.
- CASSIANI, Suzani. **Escrita e leitura na disciplina de ciências**. 2013. (52m35s). Disponível em <[https://www.youtube.com/watch?v=YUJ7uZ2\\_a5A](https://www.youtube.com/watch?v=YUJ7uZ2_a5A)>. Acesso em 19 jun. 2019.
- GIRALDI, Patricia Montanari. **Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria**, 2010. 232 f. Tese (Doutorado em educação) – Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis, 2010.
- LEITE, Siomara Borba. **Refletindo sobre o significado do conhecimento científico**. Em Aberto, Brasília, ano 12, n.58, abr./jun. 1993
- MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel**. In: Teoria de aprendizagem. 2ª ed. São Paulo: EPU, 2015.
- ORLANDI, Eni. Puccinelli. **Discurso em análise: sujeito, sentido, ideologia**. Campinas: Pontes, 2012.
- PALCHA, Leandro. **A prática de leitura no ensino de ciências: do conhecimento escolar à formação de professores**. Curitiba, setembro de 2013.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2002.
- SOLÉ, Isabel. **Estratégias de Leitura**. Porto alegre: Artes médicas, 1998.
- WEISZ, Telma. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2002.
- ZANON, Dulcimeire Ap Volante, Denise de Freitas. **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem**. Ciências & Cognição 2007; Vol. 10: 93-103<<http://www.cienciasecognicao.org>>



Publicado *on line* em 31 de março de 2007.



## EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL COM A TÉCNICA “WORLD CAFÉ” NO IFAC, CAMPUS XAPURI

Wallisson Luís Henrique CLEM<sup>1</sup>, Tatiane Correa de Faria CLEM<sup>2</sup>,

Wéssila Aparecida Henrique CLEM<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Instituto Federal do Acre - IFAC

<sup>3</sup> Instituto Federal da Bahia - IFBA

wclem5@yahoo.com.br

### RESUMO:

A educação formal está num impasse diante de tantas mudanças na sociedade: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais. (MORAN, 2015). No campo da educação alimentar e nutricional existe uma certa preocupação de que ela é mais do que informação; precisa sair do discurso e ir para a prática. É necessário recorrer ao enfoque da problematização contrapondo aos métodos tradicionais baseados nas técnicas expositivas, a fim de promover uma prática reflexiva dos sujeitos sobre si e sobre as questões pertinentes às suas práticas alimentares. (SANTOS, 2012). Com a preocupação de trazer mais autonomia e pro atividade aos alunos e ao mesmo tempo problematizar de uma maneira mais prática a importância da alimentação e da nutrição, foi apresentado aos alunos uma versão adaptada da técnica “World Café”.

O “World Café” é uma técnica para conversas significativas sobre questões complexas, independente da área de atuação. (FERNANDES, 2015). Diante ao exposto e tendo a consciência de que a comunicação não se efetiva em mão única, mas tem um caráter interativo, com ação recíproca. O presente trabalho traz como objetivo, relatar a experiência de um caso de educação alimentar e nutricional no curso Técnico em Biotecnologia do Instituto Federal do Acre, campus Xapuri,

na disciplina de biologia, utilizando-se da técnica “World Café”. Como metodologia, a princípio, além das aulas em sala, foi proposto que cada aluno fizesse um “diário alimentar” e anotasse todos os alimentos ingeridos por uma semana nesse diário. Como segundo passo, com a ajuda da professora e do material estudado durante as aulas, cada aluno foi analisando seu diário e transformando as informações dos alimentos ingeridos em informações nutricionais. Por fim, montou-se um “World Café” para compartilhar as análises, porém com um desafio a mais, cada grupo precisava ofertar ao público que estava recebendo, alimentos saudáveis e saborosos. Ao final foi feita uma discussão e avaliação com cada turma. Durante todo o processo os alunos demonstraram muito interesse, empenho e dedicação. Segundo um deles “aula que envolve comida, é sempre boa”. Para montar as apresentações para o “Word Café”, cada grupo construiu cartazes, panfletos, apresentações no computador ou tablete com os dados mais importantes. Um dos alunos relatou que mesmo fazendo seu diário alimentar e participando das aulas ainda estava tendo muita dificuldade em entender o conteúdo e que ao final do “World Café” já estava até sugerindo alimentos mais saudáveis aos colegas. Percebe-se com depoimentos como esse, que o uso de metodologias mais ativas coloca o aluno como protagonista de seu aprendizado, ele busca e constrói conexões que possibilitam seu crescimento intelectual.

Conclui-se que é necessário usar alternativas mais envolventes, que possibilitem a construção coletiva do conhecimento.

A partir dos resultados observados, os autores do presente artigo consideram que a técnica é útil para o aprendizado. Além disso, a aplicação da técnica proporcionou um momento dinâmico e divertido aos alunos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação; *World café*; Alimentação; Nutrição.

## 1. Introdução

A educação formal está num impasse diante de tantas mudanças na sociedade: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais. (MORAN, 2015).

O ensino centrado no professor, figura que detêm a autonomia do conhecimento, gerando estratégias repetitivas, geralmente com aulas expositivas, e normalmente com um fluxo unilateral de comunicação, muitas vezes dificulta o desenvolvimento do pensamento crítico por parte do aluno, que na maioria das vezes assimila o que lhe é imposto, sem muitos questionamentos. Esta prática caracteriza o ensino tradicional, supondo que o indivíduo que aprende é incapaz de ter controle de si mesmo, devendo ser conduzido por pessoas que sabem além do que ele. Este tipo de educação frequentemente impede, a criatividade, a iniciativa, a auto responsabilidade e a auto direção. (STACCIARINI; ESPERIDIÃO, 1999).

Assim, gera-se um aluno passivo, memorizador de conceitos abstratos e sem preparo para resolver questões práticas, fundamentadas na realidade em que vive. (STACCIARINI; ESPERIDIÃO, 1999). No entanto, a educação deve ser

capaz de promover o aprofundamento dos conhecimentos científicos e do desenvolvimento tecnológico, assim como estabelecer relações entre a ciência e o desenvolvimento da tecnologia. No mundo atual, as transformações advindas do processo de globalização podem levar a sociedade a requerer níveis superiores de reflexão, particularmente em relação ao estudo das ciências e à aplicação de novas tecnologias, de modo a contribuir para uma melhor qualidade de vida e, em consequência, para o verdadeiro exercício da cidadania. (SILVA; NÚÑEZ, 2002).

Assim, percebe-se a importância de se buscar a construção conjunta do conhecimento, unindo alunos, professores, instituições de ensino e porque não, a sociedade como um todo. Uma atividade escolar que fomenta o acesso da comunidade a uma instituição de ensino, para interação por meio de trabalhos elaborados pelos estudantes, possibilita essa forma de construção. (TEZA, P *et al.*, 2013).

No campo da educação alimentar e nutricional existe uma certa preocupação de que ela é mais do que informação; precisa sair do discurso e ir para a prática. É necessário recorrer ao enfoque da problematização contrapondo aos métodos tradicionais baseados nas técnicas expositivas, a fim de promover uma prática reflexiva dos sujeitos sobre si e sobre as questões pertinentes às suas práticas alimentares. (SANTOS, 2012).

Diante ao exposto e tendo a consciência de que a comunicação não se efetiva em mão única, mas tem um caráter interativo, com ação recíproca. O presente trabalho traz como objetivo, relatar a experiência de um caso de educação alimentar e nutricional no curso Técnico em Biotecnologia do Instituto Federal do Acre, campus Xapuri, na disciplina de biologia, utilizando-se da técnica “World Café”, proposta pela primeira vez por

Brown e Isaacs. (The World Café Community Foundation, 2019).

## 2. Desafios da educação

De acordo com Barbosa e Moura (2013), nos últimos anos, o perfil dos estudantes mudou muito. Assim como a escola, também mudou e sobrevive, hoje, em um contexto socioeconômico que impõe expectativas de desempenho cada vez mais elevadas.

No Brasil, tem-se contextos educacionais tão diversificados que vão desde escolas onde os estudantes ocupam grande parte de seu tempo replicando textos passados no quadro até escolas que disponibilizam para seus estudantes e professores os recursos mais modernos da informação e comunicação. (BARBOSA; MOURA, 2013).

Diante de tamanhas transformações que vem ocorrendo, não é possível manter os moldes tradicionais de ensino, pois estes deixam de corresponder às necessidades atuais do educando, é preciso repensa-los. Tendo-se em vista prepará-lo para atuar no mundo em transformação, é preciso considerar o desenvolvimento da capacidade de análise e crítica das pessoas. (STACCIARINI; ESPERIDIÃO, 1999).

De acordo com Libâneo, Oliveira e Toschi (2012), a educação deve buscar fornecer o pleno desenvolvimento das potencialidades humanas, com o objetivo de formar sujeitos críticos e autônomos.

Para que esse pleno desenvolvimento ocorra, mas do que fazer, o aluno precisa interagir com o assunto, pensar, discutir, falar, ser estimulado a construir o conhecimento ao invés de apenas recebê-lo de forma passiva pelo professor. Neste contexto a figura do professor atua como orientador, um facilitador e não apenas como fonte única do conhecimento,

detentor de todo saber. (BARBOSA; MOURA, 2013).

## 3. Promoção da educação alimentar e nutricional

A educação alimentar e nutricional possuem um papel importante no exercício e fortalecimento da cidadania alimentar, promovendo mudanças nos hábitos alimentares dos indivíduos e suas famílias, contribuindo para o fortalecimento da cultura e da biodiversidade local. As intervenções deste campo de atuação podem evitar o surgimento de doenças específicas, reduzindo sua incidência e prevalência nas populações locais, no qual a base do discurso preventivo e o conhecimento epidemiológico. (SANTOS, 2012).

De acordo com Soares *et al.* (2008), a escola deve se concretizar como um ambiente acolhedor e protetor para escolhas saudáveis, primando em seu espaço pela promoção da saúde, pela alimentação saudável e por práticas corporais adequadas e interessantes para os seus alunos.

E assim, Graham e Power (2004) complementam que o período da adolescência é decisivo para a determinação de hábitos saudáveis e comportamentos relacionados a saúde, que iram perdurar pela vida toda, além de ser nesta fase que, há uma necessidade nutricional diferenciada em relação à idade adulta. Daí a importância de se trabalhar nas escolas a educação nutricional e alimentar, para que assim, os alunos possam ter condições de discernirem e buscar por uma melhor qualidade de vida.

Buscando estimular a educação alimentar e nutricional, em 2006, o governo federal através do Ministério da Saúde e Ministério da Educação, foi publicado a Portaria Interministerial MS/MEC nº 1.010/2006, que instituiu as

diretrizes para a Promoção da alimentação adequada e saudável nas escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas em âmbito nacional.

Dentre as orientações da Portaria 1.010/2006, tem-se: ações de educação alimentar; incentivo ao consumo de frutas, legumes e verduras nos ambientes escolares; estímulo a implantação de hortas escolares, entre outros.

A promoção a educação alimentar e nutricional por sua vez não está direcionada a uma determinada doença, trata-se de uma estratégia para potencializar a saúde e o bem estar, assim como qualidade de vida. (SANTOS, 2012).

Diante deste contexto e, buscando estimular os estudantes a analisar e discutir suas atitudes e hábitos alimentares, propôs-se a aplicação da técnica “World Café”.

#### 4. Descobrimo o World Café

O “World Café” é uma técnica para conversas significativas sobre questões complexas, independente da área de atuação. A técnica surgiu em 1995, de forma inesperada quando um pequeno grupo de pesquisadores ligados à área empresarial estavam reunidos na casa dos acadêmicos Juanita Brown e David Isaacs em Mill Valley, Califórnia. Na ocasião, se dividiram em pequenos grupos e começaram a conversar. As ideias que surgiam eram anotadas em papéis deixados sobre a mesa e de tempos em tempos uns trocavam de lugar com outros e, desta forma, as ideias iam circulando e sendo amadurecidas. (FERNANDES, 2015).

A técnica é baseada no pressuposto de que a conversa é o processo central que impulsiona negócios pessoais e organizacionais e, tendo como pilares um conjunto de princípios para criar um

ambiente seguro para os participantes falarem o que realmente pensam. (TEZA, P *et al.*, 2013).

Desta maneira, busca de forma descontraída e com uma boa dose de humor, despertar a criatividade e o diálogo entre os participantes, resultando em um processo criativo e produtivo.

A técnica do “World café”, tem como base sete princípios, que são um conjunto integrado de ideias e práticas que formam a base do processo do world café. De acordo com o site oficial da *The World Café Community Foundation* (2019), os sete princípios são:

##### 1 – Defina o contexto

Deve-se prestar atenção ao motivo pelo qual se está reunindo pessoas e ao que deseja alcançar. Conhecer o objetivo e os parâmetros da sua reunião.

##### 2 – Criar espaço hospedeiro

Criar um espaço hospitaleiro, as pessoas se sentem à vontade para serem elas mesmas, elas pensam, falam e ouvem de maneira mais criativa.

##### 3 – Explorar questões importantes

As ideias surgem em respostas a questões que despertam o interesse. Deve-se buscar questões relevantes as preocupações do grupo, despertando assim, o interesse dos participantes.

##### 4 – Estimular a contribuição de todos

É importante incentivar todos durante a reunião a contribuir com suas ideias, propostas e perspectivas.

##### 5 - Conecte diferentes pontos de vista

O rodízio entre as mesas proporciona a conexão dos diversos pontos de vista dos participantes, o que aumenta a oportunidade de se ter excelentes resultados.

##### 6 – Escutem juntos padrões e ideias

Escutar o outro é um fator importante para o sucesso do “World café”.

##### 7 – Compartilhar descobertas coletivas

Ao final, cada grupo deve extrair as ideias mais significativas e em seguida, compartilhar com o grande grupo, para que juntos possam optar por uma ou mais ideias, dependendo dos objetivos que se buscar atingir.



Por fim o World Café é uma técnica que pode ser modificada e adaptada para atender as necessidades e, buscando assim, atender as especificações de cada contexto, objetivo, local e outras circunstâncias (2019).

## 5. Metodologia

A temática trabalhada foi nutrição e digestão humana, para isso se pensou numa versão adaptada do “World Café”. Porém, para se chegar até essa técnica tivemos várias fases.

A princípio, além das aulas em sala, foi proposto que cada aluno fizesse um “diário alimentar” e anotasse todos os alimentos ingeridos por uma semana nesse diário.

Como segundo passo, com a ajuda da professora e do material estudado durante as aulas, cada aluno foi analisando seu diário e transformando as informações dos alimentos ingeridos em informações nutricionais. Com esses dados em mãos, formou-se grupos com 5 ou 6 alunos. Cada grupo tinha a missão de analisar o diário alimentar de cada colega, observando a quantidade e o tipo de nutriente ingerido.

Por fim, montou-se um “World Café” para compartilhar as análises, porém com um desafio a mais, cada grupo precisava ofertar ao público que estava recebendo, alimentos saudáveis e saborosos.

Durante o “World Café” metade do grupo apresentava e a outra metade ouvia os colegas de outros grupos, discutia com eles as análises feitas e compartilhavam os alimentos ofertados por aquele grupo.

Posteriormente foi trocado, os alunos que estavam rodando apresentaram para os colegas, que a princípio estavam apresentando. Durante todo o processo eles experimentavam o lanche saudável proposto pelos grupos. Em cada mesa além dos alunos, sempre tinha um educador que contribuía com as

conclusões e direcionava o debate, caso a conversa se desviasse do foco.

Ao final foi feita uma discussão e avaliação com cada turma. Essa técnica foi aplicada em 3 turmas do Ensino Médio Técnico em Biotecnologia.

## 6. Resultados e discussões

Entre as turmas, de modo geral, ocorreram poucas variações da aplicação, a maior diferença é que tivemos uma turma com 40 alunos, outra com 30 e outra com 21. As diferenças ocorridas foram resultado da participação ativa dos alunos em cada uma das seções, que na turma com mais alunos, acabou resultando na falta de tempo para que todos os alunos passassem por todas as mesas.

Durante todo o processo os alunos demonstraram muito interesse, empenho e dedicação. Segundo um deles “aula que envolve comida, é sempre boa”. Para montar as apresentações para o “Word Café”, cada grupo foi construindo cartazes, panfletos, apresentações no computador ou tablete com os dados mais importantes, tais como excesso da ingestão de açúcares, falta de água, vitaminas e sais minerais (Figura 1).



Figura 1 – Exposição da análise nutricional.  
Fonte: Os autores, 2019.

Verificou-se durante a análise dos diários alimentares a tomada de consciência dos alunos quanto ao

excesso da ingestão de carboidratos, pouca ingestão de água, dentre outras conclusões. Por mais, que estudem sobre esse tema, ouça falar sobre isso, ao verificar suas anotações eles mesmos puderam analisar e concluir seus hábitos se eram saudáveis ou não.

A proposta de oferecerem um lanche saudável aos participantes também foi um sucesso. Os grupos buscaram com seus familiares receitas simples, gostosas e saudáveis, com alimentos frescos e locais (Figura 2).

Suco natural de cupuaçu, bandeja com banana e laranja, bandejas com espetinhos de frutas (mamão, maçã, banana e uva) e tapiocas recheadas com frango).



Figura 2 – Lanche saudável proposto pelos alunos.

Fonte: Os autores, 2019.

Também foi relatado por alguns alunos que o uso da técnica traz diferenciação as aulas e proporcionou maior integração entre os alunos, pois um aluno acrescentava a análise feita pelas colegas, relatava sobre possíveis doenças a serem desenvolvidas ou evitadas com a alimentação apresentada (Figura 3).



Figura 3 – Discutindo a análise do diário alimentar.

Fonte: Os autores, 2019.

Um dos alunos relatou que mesmo fazendo seu diário alimentar e participando das aulas ainda estava tendo muita dificuldade em entender o conteúdo e que ao final do “World Café” já estava até sugerindo alimentos mais saudáveis aos colegas. Percebe-se com depoimentos como esse, que o uso de metodologias mais ativas coloca o aluno como protagonista de seu aprendizado, ele busca e constrói conexões que possibilitam seu crescimento intelectual.

Já com relação aos pontos a serem melhorados, alguns alunos relataram que o barulho poderia ser menor e que poderia ter sido disponibilizado mais tempo para discutirem em cada grupo.

## 7. Conclusões

Conclui-se que é necessário usar alternativas mais envolventes, que possibilitem a construção coletiva do conhecimento.

A partir dos resultados observados, os autores do presente artigo consideram que a técnica é útil para o aprendizado. Além disso, a aplicação da técnica proporcionou um momento dinâmico e divertido aos alunos.

## 8. Referências

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **B. Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349>. Acesso em 03 nov. 2019.

BRASIL. Portaria Interministerial nº. 1.010, de 08 de maio de 2006. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/pri1010\\_08\\_05\\_2006.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/pri1010_08_05_2006.html).

Acesso em: 30 nov. 2019.  
CAFÉ WORLD COMMUNITY FOUNDATION. Disponível em: <http://www.theworldcafe.com>. Acesso em: 04 nov. 2019.

FERNANDES, M. E. S. A. C. **O World Café e o aprendizado pelo diálogo:** limites e possibilidades de um território de sentidos no processo de formação. “Diagnóstico socioambiental na APA Embu Verde: Educação Ambiental para sustentabilidade na bacia do rio Cotia”, Embu das Artes, SP. 2015. 210f. tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-18082015-115613/en.php>. Acesso em: 04 nov. 2019.

GRAHAM, H. POWER, C. Childhood disadvantage and adult health: a lifecourse framework. London, Health Development Agency, 2004.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F. de; TOSCHI, M. S. Educação escolar: políticas estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2012. 543 p.

MORRAN, J. Mudando a Educação com Metodologias Ativas. In: Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_mora\\_n.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_mora_n.pdf). Acesso em: 09 nov. 2019.

SANTOS, L. A. S. O fazer educação alimentar e nutricional: algumas contribuições para reflexão. **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**, v.17, n. 2, p. 453-462, 2012.

SILVA, S. F.; NÚÑEZ, I. B. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes - reflexões teórico-metodológicas. **Rev. Química Nova**, v. 25, n. 6B, p. 1197-1203, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v25n6b/13138.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2019.

SOARES, B. S. A. *et al.* A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina escolar. **Cad. Saúde Pública**, v. 24, n. S2, p. S312-S322, 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2008001400016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008001400016). Acesso em 04 nov 2019.

STACCIARINI, J.M.R.; ESPERIDIÃO, E. Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem. **Rev. latinoam. enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 7, n. 5, p. 59-66, dezembro 1999. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jeanne-Marie\\_Stacciarini/publication/12441525\\_](https://www.researchgate.net/profile/Jeanne-Marie_Stacciarini/publication/12441525_)

Reviewing\_the\_teaching\_strategies\_in\_a\_learning\_process/links/53def6cd0cf2a76fb6680410.pdf. Acesso em 04 nov. 2019.  
TEZA, P *et al.* Geração de ideias: aplicação da técnica World Café. **Int J Knowl Eng Manag**, Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 1-14, jul/out, 2013.

## 7. Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Acre- Ifac, pelo apoio para que fosse possível a aplicação da técnica, aos alunos e ao e colegas profissionais pelo empenho e envolvimento com a atividade.



## A UTILIZAÇÃO DO TEATRO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA

Vânia Maria Magalhães de Lira TEIXEIRA<sup>1</sup>, Prof. Dr. Ilmar Bernardo GRAEBNER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC

<sup>2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC

vania.teixeira@ifac.edu.br; ibgraebner@gmail.com

### RESUMO:

Para potencializar a aprendizagem dos alunos, os professores podem utilizar estratégias diferenciadas, tais como o uso de atividades lúdicas, por exemplo, o teatro. O Teatro como metodologia de ensino, pode propiciar um ambiente diferenciado, tornar a sala de aula mais agradável e despertar uma postura mais participativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, essa metodologia tem ganhado aceitação de alguns educadores. Este artigo buscou demonstrar como o teatro ganhou e ainda vem ganhando espaço no âmbito educacional, bem como a sua utilização e contribuição para o ensino de Química.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teatro nas práticas educacionais; Histórico do teatro na educação; O teatro no ensino de química.

### 1. Introdução

As atividades que envolvem metodologias lúdicas têm ganhado expressivo espaço no âmbito educacional, como estratégias para o ensino. O teatro é uma dessas metodologias que tem potencial de contribuir de forma significativa, potencializando o aprendizado.

Para compreender em que momento o teatro passa a ser aceito como potencializador de aprendizagens, trazemos neste artigo uma revisão histórica na qual apresentamos sobre como o teatro foi introduzido na escola ao

longo dos séculos, num cenário mundial, bem como sua utilização nas escolas brasileiras e sobre as formas como atualmente tem sido utilizado.

Também realizamos uma revisão bibliográfica a fim de identificar autores que veem no teatro uma forma diferenciada de ensino e aprendizagem capaz de potencializar a aprendizagem.

Este artigo é um recorte da minha dissertação de mestrado com o título "O teatro científico como metodologia no ensino e aprendizagem de química".

### 2. Metodologia e material

Este artigo trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e de cunho bibliográfico.

Como uma das etapas de desenvolvimento deste estudo, realizamos pesquisas em meio eletrônico sem estabelecer um limite temporal, com o objetivo de encontrar publicações sobre a utilização do teatro na disciplina de Química. Para encontrar as publicações, utilizamos os seguintes sites para busca: Scielo, Google, Google Acadêmico e a Plataforma Sucupira. Para essa busca, utilizamos as seguintes expressões: teatro e ciência, teatro científico, teatro em química, química e artes, teatro e ensino de química.

Selecionamos o relato de alguns autores que fizeram uso do teatro no ensino de Química, e partindo destes realizamos uma exposição da contribuição do teatro no ensino e

aprendizagem e elencamos as principais contribuições trazidas por essa metodologia, de forma que se constituía em suporte para justificar a utilização da referida metodologia no ensino de química.

### **3. A inserção do teatro nas práticas educacionais.**

O teatro foi implementado no âmbito educacional ao longo dos anos, as finalidades para as quais foi utilizado passaram por modificações a medida que se observou que este poderia contribuir de diversas formas com o desenvolvimento do educando.

Granero [1] faz uma reflexão sobre a presença do teatro em nosso cotidiano. Para ele, reproduzimos “momentos teatrais”, com finalidades como as de comunicar desejos e vivenciar experiências, utilizando expressões corporais, ações verbais e não verbais.

As expressões teatrais, enquanto manifestação humana, de arte e conhecimento, são comportamentos naturais, muitos deles instintivos, outros determinados por informação recebidas ao longo da vida, quer sejam transmitidos pela família, pela escola, ou pela mídia [1].

Ações cotidianas como entrar na sala após soar o sinal, caminhar para a sala para iniciar a aula, os alunos sentados voltados para o professor, os cartazes nas paredes são elementos utilizados por Granero [1] para exemplificar momentos teatrais que se passam no ambiente escolar. O autor qualifica a sala de aula como um espaço voltado para expressões humanas ou, ainda, um espaço cênico. Também retrata as “feiras culturais, exposições, festas juninas como momentos teatrais praticados no âmbito escolar”.

Um questionamento trazido por Granero [1] é muito pertinente à discussão da importância do teatro no âmbito

escolar: “qual será a razão para que, em pleno século XXI, algumas escolas ainda sejam reticentes às atividades escolares que envolvam o teatro, quando estes não estão ligados a festejos institucionalizados?”. Como hipótese para responder a esse questionamento, o autor afirma que os motivos podem estar ligados à visão de que atividades dessa natureza destinam-se somente ao entretenimento e ao lazer.

Japiassu [2] corrobora com essa mesma ideia, ao expor que “o ensino das artes, na educação escolar brasileira, segue concebido por muitos professores, funcionários de escolas, pais de alunos e estudantes como supérfluo, caracterizado quase sempre como lazer, recreação ou ‘luxo’”.

Nesse sentido, entendemos que ver no teatro um momento de “entretenimento” é um conceito que deve ser superado. Pesquisadores como Roque [3], Messeder Neto [4], Souza et. al. [5], Rodrigues [6], Silva [7] apontam que as atividades escolares que envolvem o teatro podem desenvolver habilidades que ajudarão de forma significativa no aprendizado dos alunos.

### **4 Panorama histórico do teatro na educação**

Achamos relevante para nossas discussões apresentar, mesmo que de forma sucinta, como o teatro ganhou espaço no âmbito educacional. Para tal, utilizamos o panorama histórico traçado por Courtney [8], que retrata como se deu a relação teatro e educação no ocidente.

A academia Romana de Pomponios Laetus, na metade do século XVI, foi responsável por originar uma grande influência dramática na educação, influência esta ocasionada porque muitos membros da academia tornaram-se professores. As atividades dramáticas surgiram em quase todas as escolas no

século XVI. Os movimentos renascentistas, sobretudo o humanismo, davam ênfase à arte de falar, em especial, ao Latim. Esse fato contribuiu para a introdução do estudo do teatro antigo. No entanto, nos séculos XVI e XVII, o teatro passou por períodos de grandes críticas. As escolas o toleravam, desde que fosse moralmente sadio e preferencialmente em Latim.

No século XVI, surgem, em quase todas as escolas, as atividades dramáticas. A arte de falar era ressaltada pelo humanismo, em especial, o latim, o que fez com que o estudo do teatro antigo fosse introduzido. No século XVIII, o teatro na educação passa por um declínio, registra apenas algumas peças escolares encenadas com as crianças do sexo masculino, pois, somente na última metade do século, a educação de meninas inglesas incluiu o teatro e a dança.

Entre os séculos XVIII e XIX o ensino nas escolas não passou por mudanças significativas, mas a sua filosofia sim. Rousseu foi um importante nome para a aceitação da educação dramática, acreditava que “a primeira educação da criança deveria ser quase que inteiramente através de jogos” [8].

Não que Rousseau dê sua permissão a toda Educação Dramática. Na verdade, o Teatro profissional apenas justifica-se quando é útil, embora encoraje jogos populares e dança. É principalmente por todo esse seu pensamento “natural”, calcado no jogo da criança, que ele adquire importância para os pensadores futuros[8].

No século XIX, o teatro volta a ter participação importante na educação. E essa mudança deveu-se, em parte, às teorias Evolucionistas. Há um relato histórico de que as crianças da Rainha Vitória e do Príncipe Albert representaram *Athalie* e outras peças em suas línguas originais, o que teria ocasionado o

ressurgimento do teatro na educação. Esse feito teria tornado mais comum o estudo de línguas através da representação de peças em escolas secundárias.

A utilização do teatro alcançou maior popularidade no século XX, quando houve uma mudança de antigas práticas, de ser um evento anual, passando a valorizar a realização de mais de uma peça por ano. Inicialmente, o teatro era utilizado para encenação de peças clássicas, com a ampliação da educação inglesa, esse panorama passou por modificações. Os clássicos passaram a ser encenados em sua língua original, como Shakespeare, e ainda peças modernas e as peças improvisadas. As apresentações foram expandidas para além dos palcos, sendo realizadas em espaços diferenciados como as arenas e suas variantes.

No período de transição entre os séculos XIX para o século XX, surgiu o movimento chamado de Escola Nova, que veio para ocasionar uma renovação do ensino.

Segundo Koudela [9], a Escola Nova revolucionou o ensino do teatro, para ela: “A concepção predominante em Teatro-educação vê a criança como um organismo em desenvolvimento, cujas potencialidades se realizam desde que seja permitido a ela desenvolver-se em um ambiente aberto à experiência”.

Ainda segundo a autora, “a incorporação do modelo da Escola Nova trouxe para o primeiro plano a expressividade da criança e levou a uma compreensão e a um respeito pelo seu processo de desenvolvimento”. Sendo assim, a revolução no ensino do teatro ocorre à medida que ambos, Escola Nova e Teatro-Educação, propiciam e reconhecem a importância de dar liberdade à criança de se expressar e desenvolver sua criatividade.

Koudela [9] ressalta, ainda, que “a orientação que a Escola Nova deu à

educação teve consequências profundas para a área do Teatro-Educação, não apenas durante a década de vinte, mas durante as três décadas que se sucederam”. O teatro, assim, tem sido utilizado nas escolas com finalidades educativas, tanto da Educação Infantil como no Ensino Fundamental e Médio e por professores de várias disciplinas.

O movimento Escola Nova foi organizado por educadores europeus e norte-americanos, que tinham uma preocupação com a forma passiva de aprendizagem, imposta pela escola tradicional aos educandos. Esses educadores tinham como proposta considerar as necessidades da infância, proporcionando, também, uma renovação das práticas pedagógicas e uma mudança da forma de conceber essas práticas pelos educadores.

Gadotti [10] aponta Adholphe Ferrière (1879-1960) como um dos pioneiros da Escola Nova, e o mais ardente divulgador da escola ativa e da educação nova na Europa. Destaca que Ferrière considerava como ideal da escola ativa a atividade espontânea, pessoal e produtiva. Salienta que, nas manifestações contidas nas obras de Ferrière, este conseguiu sintetizar correntes pedagógicas distintas, porém, ligadas ao mesmo objetivo de colocar a criança no centro das perspectivas educativas.

O primeiro a formular o novo ideal pedagógico foi John Dewey (1859-1952), educador norte-americano. Afirmava que “o ensino deveria dar-se pela ação (“learning by doing”) e não pela instrução [...]. Para ele, a educação continuamente reconstruía a experiência concreta, ativa, produtiva, de cada um” [10].

Só o aluno poderia ser o autor de sua própria experiência. Daí o paidocentrismo (o aluno como centro) da Escola Nova. Essa atitude necessitava de métodos ativos e criativos também centrados no aluno. Assim, os métodos de ensino

significaram o maior avanço da Escola Nova [10].

Esse movimento trouxe mudanças significativas para a educação com a renovação do pensamento sobre a educação e sua prática. Dentre as mudanças trazidas, colocar o educando como peça central do processo educativo respeitando suas etapas de desenvolvimento e suas particularidades foi a mais expressiva, mas podemos citar, também, a introdução de métodos ativos e as avaliações realizadas por testes ao invés das provas clássicas [11]. Também, a valorização da experiência e a ação do aluno no processo de aprendizagem, passando este a ser o foco do ensino e não o professor, o que colocou o discente em um papel atuante no processo de aprendizagem, saindo do campo passivo ao ativo.

Nessa nova visão, mudou-se, também, a concepção do papel do professor, que passa a atuar como um facilitador da aprendizagem, “passando também a ter o compromisso de buscar despertar o interesse e provocar a curiosidade do aluno, fazendo com que ele atinja a abstração a partir de sua experiência valorizando também a iniciativa e a espontaneidade do aluno” [12].

Na década de 1920, a escola nova chega ao Brasil no momento em que ocorriam reformas do ensino em alguns estados. Democratização, modernização, industrialização e urbanização da sociedade eram os fins almejados pelo movimento [11].

O escolanovismo desenvolveu-se no Brasil sob importantes impactos de transformações econômicas, políticas e sociais e acredita que a educação é o exclusivo elemento verdadeiramente eficaz para a construção de uma sociedade democrática, que leva em consideração as diversidades, respeitando a individualidade do sujeito, aptos a refletir sobre a sociedade e capaz



de inserir-se nessa sociedade. Então de acordo com alguns educadores, a educação escolarizada deveria ser sustentada no indivíduo integrado à democracia, o cidadão atuante e democrático [12]

Para Gadotti [10], “o pensamento pedagógico brasileiro começa a ter autonomia apenas com o desenvolvimento das teorias da Escola Nova”, deixando de reproduzir pensamentos religiosos e medievais. A proposta educacional trazida pela Escola Nova, concebendo a presença de metodologias ativas na educação, proporcionou a implementação de práticas educacionais diferenciadas. Podemos dizer que essas mudanças possibilitaram, também, a implantação de metodologias que permitem a utilização do lúdico no ensino, como os jogos educacionais e o teatro.

## **5 A contribuição do teatro para o ensino na visão de alguns autores**

Descrevemos, a seguir, a contribuição que o teatro pode trazer no ambiente escolar, segundo Granero (2018), Iturbe (2007) e Spolin (2017).

Granero (2018) elenca uma série de contribuições que o teatro proporciona no ambiente escolar. Para ele:

O fazer teatral desperta os alunos para a observação de si mesmo e do outro, incita-os a aprofundar-se em suas próprias histórias de vida e a desenvolver a capacidade de expressar seus sentimentos de forma positiva, com respeito e colaboração [1].

Ainda segundo o autor, o teatro prepara o indivíduo para a vida, ensina a agir em situações inesperadas, motiva a criação, desenvolve a comunicação verbal, gestual e visual e estimula a busca por novas formas de expressão, além de proporcionar a descoberta de talentos. Em sua reflexão, Granero enfatiza que as

aulas de teatro, entre outras coisas, propiciam: As relações sociais, os comportamentos e as posturas éticas, o saber escutar, dialogar e participar, a percepção de atitudes adequadas ou inadequadas, criticar e receber crítica, todos esses fatores estimulam o autoconhecimento e a sociabilidade, preparando-os para a vida e para a prática de cidadania [1].

Iturbe (2007) apresenta a possibilidade de trabalhar o teatro utilizando diversas matérias transversais, para isso, a escolha do tema deve propiciar esse trabalho. Para a autora, o estudo dos temas e todo o processo de criação das dramatizações proporcionam o surgimento de atitudes que contribuem com o diálogo, a oralidade, o ato de ouvir, falar, fundamentar ideias, entre outros.

Ainda segundo a autora, ao se trabalhar com leitura dialogada de um texto e com o desenvolvimento das dramatizações, o trabalho transversal é voltado para matérias como Língua, Artes, Música e Educação Física, mas sem deixar de lado as matérias transversais. E ainda são desenvolvidos

Aspectos tais como a expressão oral em todas as suas dimensões (vocalização, dicção, tom, entonação, riqueza expressiva, modulação), expressão escrita, estabelecimento de diálogos (ortografia, especialmente pontuação), descrição de cenários, movimentos e personagens concentram os esforços na disciplina de Língua, fazendo dela uma matéria essencial para o desenvolvimento da arte, da comunicação e da informação [13].

Além de descrever os aspectos desenvolvidos pelo processo de criação das dramatizações, Iturbe (2007) enfatiza que o aluno consegue desenvolver na leitura aspectos que ele nem sempre consegue perceber com outra forma de trabalho, dando maior importância ao uso

de pausas, correta entonação e à observação dos sinais de pontuação.

Spolin (2017), ao escrever sobre o uso dos jogos teatrais na sala de aula, destaca que estes proporcionam o desenvolvimento da criatividade, de habilidades de comunicação, concentração, resolução de problemas e interação em grupo.

Outra importante contribuição dos jogos teatrais reside na leitura e citação de textos. Para Spolin (2017), o ensino da leitura praticado nas escolas, muitas vezes, tornam essa prática mecânica, tirando a leveza e a espontaneidade que ela pode proporcionar. Assim, o teatro pode propiciar uma reorientação metodológica, de forma que o aluno possa ter uma relação espontânea com a fala. Percebemos que há um consenso entre os autores ao afirmarem que o teatro melhora a oralidade, a escrita, a expressão, a descoberta do eu e proporciona o desenvolvimento da criatividade, apresentando, de forma clara, suas potencialidades no campo educacional.

## 6 O teatro no ensino de Química

A ciência, vista como uma disciplina pautada por formas tradicionais de ensino, pela utilização de cálculos, fórmulas, experimentos, e pela busca de comprovações científicas, permitiria a implementação de uma atividade que envolve a ludicidade?

Brechet [15], faz o seguinte questionamento: “Mas que tem a ciência a ver com a arte?”. O autor destaca que, embora reconheça que as duas áreas são distintas, faz-se uso dos conhecimentos científicos no mundo das artes. Percebemos, na fala do autor, que os conhecimentos científicos podem contribuir com o processo de criação artística, assim podem instigar a ir em

busca de novos conhecimentos que o ajudariam em suas criações.

Alguns autores realizaram pesquisas sobre o uso do teatro no ensino e aprendizagem de Química, a seguir falaremos de alguns trabalhos encontrados.

Saraiva (2007), traz o relato de sua pesquisa, que consistiu na apresentação teatral da peça *Oxigênio*, de Cari Djerassi e Roald Hoffmann, pela Companhia Seiva Trupe. A peça abordava assuntos de química, a autora almejava identificar quais contribuições o teatro traria ao aprendizado da história da química e, ainda, se motivaria os alunos para aprenderem a disciplina. Dentre os resultados apresentados pela autora, está a descrição de que a peça chamou a atenção dos alunos e proporcionou a retenção de informações e o despertar para o aprendizado da disciplina.

Em 2013, foi publicado na Revista Química Nova na Escola, um artigo intitulado: Improvisações teatrais no ensino de química: interface entre teatro e ciência na sala de aula, de autoria de Messeder Neto, Pinheiro e Roque[16]. Nele, os autores analisam como utilizaram as improvisações teatrais no ensino de química, como forma de levantar concepções prévias e posteriores ao ensino de um conteúdo.

Para a realização dessa atividade, os pesquisadores adotaram o seguinte procedimento: realizaram atividades para tornar os alunos mais receptivos à metodologia e explicaram-lhes como se daria a atividade. Posteriormente, propuseram aos alunos que encenassem o que eles achavam que era química. Em seguida, ensinaram os conceitos de Ciência Química e solicitaram que os alunos refizessem suas apresentações.

Através da análise dos dados obtidos, os autores relataram que foi possível fazer o levantamento das concepções prévias sobre um conteúdo através do teatro, e

que, após ensinarem o conteúdo e realizarem novamente improvisações, os alunos mostraram que tinham entendido o conteúdo e foram capazes de relacionar os conceitos aprendidos às situações do cotidiano que eles mesmos criaram. Dentre os seus resultados, concluíram que “o uso das improvisações teatrais como recurso metodológico é possível e traz resultados satisfatórios” [16].

Oliveira *et al.* [17] realizaram um trabalho envolvendo a montagem de uma peça teatral para as aulas sobre Radioatividade. Trabalharam com alunos do Curso Técnico em Eletrotécnica. Os autores tiveram o objetivo de elaborar Recursos alternativos para aulas de Química, sobre Radioatividade.

A pesquisa consistiu na formação de grupos de alunos e distribuição de temas, sobre os quais os alunos tiveram que fazer pesquisas acerca dos elementos químicos e produzir uma peça teatral. Em suas produções, os alunos tiveram liberdade para escolher de qual forma teatral apresentariam a história de seus elementos. Os autores relatam que as apresentações foram bem diversificadas e que os alunos foram bem criativos, sendo que algumas apresentações foram cômicas e outras mais formais.

O método de avaliação utilizada pelos autores foi a aplicação de questionário. Os autores inferiram das respostas dos alunos: que estes gostaram muito da metodologia e que houve aprofundamento do conteúdo no momento da pesquisa; que ajudou a diminuir a timidez em sala de aula; que houve grande interação entre os grupos e empenho dos alunos.

Para os estudiosos, trabalhar um conteúdo de química por meio do teatro proporcionou o desenvolvimento de expressões corporais e orais e familiarização com o assunto abordado. Outro ponto importante apontado por eles foi: “As opiniões registradas pelos alunos atestam que as peças teatrais realizadas

mostraram-se como um elemento facilitador do processo de ensino e aprendizagem para o assunto abordado” [17].

Benedetti Filho *et al.* (2013) pesquisaram sobre o emprego do teatro como forma de divulgação científica em Química. Os autores buscaram verificar se o teatro motiva os alunos no aprendizado dessa disciplina e, ainda, se promove a discussão dos conceitos abordados em sala de aula, demonstrando a importância desse componente curricular. Sua metodologia consistiu na montagem de um espetáculo que trouxe para o palco experimentos que apresentavam reações químicas com efeitos visuais que atraíam a atenção dos alunos, como a mudança de cor e a liberação de fogos. Os autores descreveram que o efeito visual que as reações causavam atraía a atenção dos alunos e despertavam-lhes a curiosidade.

Dentre os principais resultados descritos por esses autores, damos destaque à promoção da “desmistificação de que a Química é uma disciplina “chata”, e que pode ser muito interessante se trabalhada de forma mais integrada com as questões do cotidiano” [18].

As pesquisas acima elencadas possibilitaram-nos conhecer como o teatro vem sendo utilizado no Ensino de Química e quais os resultados apontados pelos pesquisadores. Percebemos que existem muitos trabalhos que trazem resultados significativos, como a motivação pelo aprendizado, o despertar da curiosidade e vontade de compreender a Química, a quebra do preconceito de que Química é uma disciplina “difícil”, e, em especial, aqueles que relataram aprendizagem de conteúdos através da contextualização. Também percebemos que ainda é um campo aberto para realização de pesquisas.

Os relatos trazidos por esses autores apontam que é possível essa união do

teatro aliado ao ensino, e que ela proporciona resultados significativos no processo educacional.

## 7 Conclusões

Como vimos, a presença do teatro na educação teve uma evolução marcada pela superação de preconceitos. O panorama histórico de sua evolução demonstra que este passou por períodos de críticas, nos quais não se evidenciava seu valor no processo educativo, e por períodos nos quais a sua utilização contribuía de forma significativa no aprendizado, em que era reconhecido como um potencializador do desenvolvimento humano.

Este estudo possibilitou verificarmos que o teatro tem o potencial de contribuir de forma significativa, como metodologia alternativa do ensino e aprendizagem em química, uma vez que envolve o aluno ativamente no processo de ensino e aprendizagem, promove a contextualização dos conteúdos e o estimula a buscar conhecimentos.

Como resultado desta pesquisa, acreditamos que esta é mais uma ferramenta metodológica da qual o professor pode fazer uso para diversificar sua prática e envolver seus alunos no processo de ensino e aprendizagem.

## 8 Referências

[1] GRANERO, V. V. Como Usar o Teatro na Sala de Aula. São Paulo: Contexto, 2018.  
[2] JAPIASSU, R. Metodologia do Ensino do Teatro. 7ª ed. Campinas: Papyrus, 2010  
[3] ROQUE, N.F. Química por meio do teatro. Química Nova na Escola, n. 25, 19-22, 2007..  
[4] MESSEDER NETO, H. S. O Lúdico no Ensino de Química na Perspectiva Histórico-Cultural: Além do Espetáculo,

Além da Aparência. Curitiba: Prismas, 2016.

[5] SOUSA, A. S.; PAULA, J. C. de F.; SANTOS, J. C. O. - 2015 O Pibid contextualizando o ensino de química através do teatro. In: Blucher Chemistry Proceedings: 4º Encontro Nacional de Química Novembro de 2015, Volume 3, Número 1. Mossoró, RN.  
[6] RODRIGUES A. S. Teatro científico como elemento de mobilização para o aprendizado de química e física no ensino fundamental. 216 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática). Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática Universidade Federal de Sergipe, 2018.  
[7] SILVA, A. P. O conceito de educação contextualizada na perspectiva do pensamento complexo – um começo de conversa. Convivência com o Semiárido Brasileiro. CDSA — Campus de Sumé (UFCG). 2010. Disponível em: <[plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf\\_bib.php?COD\\_ARQUIVO=11695](http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=11695)> Acesso em: 20 de jan. 2018.  
[8] COURTNEY, R.; Jogo, teatro & pensamento: as bases intelectuais do teatro na educação. São Paulo: Perspectiva: Secretaria de Estado da Cultura, 1980.  
[9] KOUDELA, I. D. Jogos Teatrais. 7. ed. São Paulo: perspectiva, 2011.  
[10] GADOTTI, M. História das Idéias Pedagógicas. 8 ed. São Paulo: Ática, 2003.  
[11] MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. Verbetes Escola Nova. Dicionário interativo da educação brasileira - educabrasil. São Paulo: Midiamix, 2001.  
[12] LUSTOSA, J.V. Ao povo e ao governo: O ideário educacional do manifesto dos pioneiros da escola nova no Brasil. In: Fórum Internacional de Pedagogia.5. 2013. Vitória da Conquista. Anais [...]. Bahia. Editora realize, V. 1, 2013, ISSN 2316-1086.



- [13] ITURBE, T. Teatro Para Representar na Escola. São Paulo: Madras, 2007.
- [14] SPOLIN, V. Jogos Teatrais na Sala de Aula: um manual para o professor. São Paulo: Perspectiva, 2017.
- [15] BRECHET, B. Estudos sobre o teatro. Apres. Aderbal Freire-Filho. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.
- [16] MESSEDER NETO, et al. Improvisações teatrais no ensino de química: interface entre teatro e ciência na sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p.100-106, 20 maio 2013.
- [17] OLIVEIRA, A. B. et al., Teatro radioativo: uma metodologia de ensino da química no curso de eletrotécnica – EJA. In: Reunião Anual da SBPC. 65., 2013. Recife, PE. Anais [...] Recife: UFPE, 2013.
- [18] BENEDETTI FILHO, E. et al. o emprego do teatro como forma de divulgação científica em química. *Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura*. v. 7, n.1, p. 1-19. Florianópolis, 2013. Disponível em:

## 9. Agradecimentos

Ao MPECIM, UFAC e IFAC, pelas oportunidades proporcionadas para a realização desta pesquisa.

## O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DE PEÇAS TEATRAIS

Vânia Maria Magalhães de Lira TEIXEIRA<sup>1</sup>, Prof. Dr. Ilmar Bernardo GRAEBNER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC

<sup>2</sup> Universidade Federal do Acre - UFAC

vania.teixeira@ifac.edu.br; ibgraebner@gmail.com

### RESUMO:

O uso de metodologias diferenciadas para diversificar o ensino de Química envolvendo o aluno no processo de ensino-aprendizagem, pode ser um diferencial no estímulo ao aprendizado dessa disciplina. Neste sentido, este artigo traz o relato de uma pesquisa de Mestrado que fez uso do teatro científico como metodologia de ensino que possibilita a contextualização dos conteúdos e contribui para melhorar a qualidade da aprendizagem. Os resultados sinalizaram que o uso do teatro científico como metodologia de ensino alternativa pode tornar o ensino de Química mais atrativo para os alunos; incentivar a participação ativa destes nesse processo e melhorar de forma significativa a aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teatro científico em Química; Metodologia de ensino; Aprendizagem significativa.

### 1. Introdução

A utilização do teatro no ensino de química pode ser uma metodologia alternativa de ensino capaz de propiciar aprendizagem significativa aos alunos.

A 'aprendizagem significativa', por definição, envolve a aquisição de novos significados. Estas são, por sua vez, os produtos finais da aprendizagem significativa. Ou seja, o surgimento de novos significados no aprendiz reflecte a acção e a finalização anteriores do processo de aprendizagem significativa [1].

Vemos que a introdução de metodologias diferenciadas é uma ferramenta importante na educação, pois o professor, tendo a possibilidade de diversificar as formas de ensinar, pode encontrar meios de facilitar a aprendizagem de seus alunos. Para isso, requer do professor um planejamento adequado para que, de fato, a atividade atenda este objetivo e não se torne um mero momento para descontração.

Este artigo descreve os resultados da pesquisa de mestrado "O teatro científico como metodologia no ensino e aprendizagem de química", que se propôs a identificar as contribuições da utilização do teatro como metodologia no ensino e aprendizagem na disciplina de Química.

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa qualitativa. A coleta de dados foi realizada através da observação participativa e da aplicação de questionários.

Como produto da pesquisa, elaboramos uma proposta educacional aplicável ao ensino de química, que serve como guia para a utilização do teatro no Ensino de Química. Trata-se de um livreto, intitulado: "Aprendendo Química com o Teatro". Ele traz a sequência das atividades desenvolvidas, descrevendo todas as etapas de aplicação da metodologia.

O conteúdo de química abordado nas etapas de aprendizagem foi Concentrações de Soluções. Porém, essa proposta demonstrou potencial para ser utilizada no ensino de outros conteúdos. Sendo assim, o produto educacional também apresenta sugestões de

adaptação da metodologia para aplicação com outros conteúdos, os quais sugerimos no livreto.

## 2. Metodologia e material

As atividades elaboradas tiveram como base a Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e os jogos teatrais de Viola Spolin.

De acordo com Almeida [2], na concepção de Ausubel, o processo de aprendizagem significativa passa pelas seguintes etapas, inicia com uma questão a ser resolvida pelo aluno, este desenvolve uma tese do que é pertinente a ele, recebe novas informações, faz comparações entre o que já sabia com conhecimento adquirido e, por fim, apresenta o que aprendeu.

Spolin é pioneira no trabalho com as improvisações teatrais, que são um tipo de jogo teatral. Acreditava que as improvisações teatrais traziam contribuições significativas para o ensino. Para ela, as oficinas de jogos teatrais proporcionavam o desenvolvimento de habilidades de comunicação através do discurso e da escrita, também proporcionariam “habilidades de concentração, resolução de problemas e interação entre o grupo” [3].

Para a realização desta pesquisa, foram elaborados textos a partir de acontecimentos reais. Os textos deveriam abordar situações que possibilitassem a aplicação de conhecimentos de química, deveriam instigar a pesquisa, aguçar a criatividade e inspirar a montagem das encenações com situações problemas descrevendo situações cotidianas.

Após realizarmos pesquisas em meio eletrônico e estudarmos alguns casos, escrevemos cinco situações-problema que receberam os seguintes títulos: o alisante de cabelo; mania de limpeza; o descuido; produtos perigosos; e o remédio, apresentados a seguir.

### **O Alisante de Cabelo**

*Uma mulher muito vaidosa decidiu alisar os cabelos em casa. Foi a uma loja de cosméticos, comprou um produto e foi para casa aplicá-lo.*

*Em casa, durante a aplicação do produto, percebeu que seu cabelo começou a esquentar muito. Então, resolveu interromper o procedimento, tirando o produto. Depois de lavar a cabeça, percebeu que seu cabelo ficou elástico e muito frágil, partindo-se com facilidade.*

*A mulher procurou um médico, que após ouvir o relato da paciente apontou os prováveis motivos que podiam ter ocasionado o problema. O médico disse, ainda, que os produtos que compõem certos cosméticos podem oferecer riscos, caso sejam utilizados de forma inadequada.*

*Agora, junto com seu grupo, monte a cena descrita no texto. Escreva as falas dos participantes; pesquise sobre produtos cosméticos e as substâncias que os compõem. Pesquise, também, o que é concentração de substâncias. Procure informações sobre a concentração de substâncias permitida para a utilização em produtos cosméticos.*

### **Mania de Limpeza.**

*Dona Joaquina tinha mania de limpeza, estava sempre limpando a casa e experimentando produtos de limpeza.*

*Um dia, ao limpar o banheiro, achou que, misturando água oxigenada com água sanitária, a limpeza seria melhor. Ao misturar os dois produtos em um balde, começou a sair um gás que a deixou com dificuldade de respirar. Passando mal e quase desmaiando, saiu do banheiro e pediu ajuda a seu filho.*

*Ambos foram para o hospital e o médico explicou o que aconteceu.*

*Agora, junto com seu grupo monte esta cena. Escreva as falas dos participantes; pesquise sobre produtos de*

limpeza e as substâncias que os compõem. Pesquise o que é concentração de substâncias. Procure saber sobre a concentração dos produtos que compõem os produtos de limpeza, busque identificar se esses produtos são sempre prejudiciais ou se depende de sua concentração.

## O descuido

Dona Francisca gostava de comprar frascos grandes de produtos de limpeza para que durasse o mês inteiro, mas, como eram grandes e pesados, dividia em frascos menores para ser mais fácil na hora de utilizar.

Um certo dia, resolveu usar garrafas de refrigerante para dividir um dos produtos. Depois, guardou as garrafas dentro do balcão da pia na cozinha.

Seu filho de 3 anos, que era um garotinho muito esperto, foi até a cozinha e abriu o balcão da pia e viu as garrafas com o produto. Achando que era refrigerante, resolveu abrir uma das garrafas e beber.

Quando dona Francisca chegou à cozinha, encontrou o filho desmaiado e viu a garrafa ao seu lado. Desesperada, chamou o SAMU para conduzi-lo ao hospital. Chegando lá, dona Francisca narrou o ocorrido ao médico que, por sua vez, explicou a dona Francisca o que aconteceu.

Agora, junto com seu grupo monte esta cena, escreva as falas dos participantes, pesquise sobre produtos de limpeza e as substâncias que os compõem. Pesquise o que é concentração de substâncias. Procure saber sobre a concentração dos produtos que compõem os produtos de limpeza, busque identificar se esses produtos são sempre prejudiciais ou se depende de sua concentração.

## Produtos perigosos

Uma dona de casa recebe um vendedor ambulante que lhe oferecia

produtos de limpeza. O vendedor lhe falou que seus produtos eram melhores que o do supermercado e que deixavam o chão mais limpinho.

Diante da insistência do vendedor, ela resolveu comprar. Ao utilizar o produto, sente as mãos coçando, mas não deu muita importância, pois achava que passaria logo. No entanto, após algumas horas, a coceira estava muito forte e com manchas vermelhas.

Não suportando mais o incômodo, resolveu pesquisar na internet sobre produtos de limpeza e reação alérgica. Descobriu um site sobre os perigos da utilização de produtos sem procedência. Viu as possíveis substâncias que poderiam causar aquela reação, depois procurou um médico.

Agora, junto com seu grupo, monte a cena descrita no texto. Escreva as falas dos participantes; pesquise sobre produtos de limpeza e as substâncias que os compõem. Pesquise o que é concentração de substâncias. Procure saber sobre a concentração das substâncias que compõem os produtos de limpeza.

## O remédio

Dona Verusca estava muito aflita com seu filho doente, sem dinheiro para pagar uma consulta e sem tempo para procurar atendimento no hospital público. Então, resolveu tentar curar seu filho com alguns chás e xaropes feitos em casa e com alguns medicamentos que guardava. Os vizinhos vinham visitá-la e cada um indicava uma receita caseira diferente.

Os dias passaram e a criança não melhorava, até que, não mais resistindo, morreu. Um primo de Verusca, que era farmacêutico, foi a sua casa fazer uma visita. Ao chegar lá, ela contou-lhe sobre seu filho. O primo explicou sobre o perigo do uso de medicamentos, mesmo que sejam “naturais”, e o que possivelmente aconteceu.



*Agora, junto com seu grupo, monte a cena descrita no texto. Escreva as falas dos participantes; pesquise sobre o que é concentração das substâncias e sua importância na produção de medicamentos. Procure saber sobre a concentração das substâncias nos medicamentos e se interfere nos resultados do tratamento do paciente.*

Após a elaboração das situações-problema, decidimos delimitar o conteúdo a ser trabalhado, a forma de trabalho e a turma com a qual trabalharíamos.

Para a aplicação da pesquisa seria necessário um instrumento de trabalho que possibilitasse estruturá-lo de forma organizada, apresentando os objetivos educacionais de forma clara e descrevendo os procedimentos de trabalho. Assim, decidimos que trabalharíamos com uma Sequência Didática.

A Sequência Didática é composta por um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” [4].

A Sequência Didática foi elaborada para ser trabalhada em quatro encontros, com duração de 1h e 40 min, assim organizados:

Primeiro encontro realizado para apresentação da metodologia, divisão da turma em grupos e levantamento das concepções prévias dos alunos;

Segundo encontro, para pesquisa e aprofundamento de conhecimentos;

Terceiro encontro, montagem das encenações e ensaios.

Quarto encontro, apresentação das peças;

A seguir descrevemos como ficaram divididas as etapas de aprendizagem:

### 1º momento:

- Divisão de grupos;
- Apresentação da atividade;

- Apresentação das situações-problema; (Figura 1)
- Leitura e discussão pelo grupo;
- Levantamento de hipóteses e apresentação;
- Aplicação de questionário.



Figura 1 - Entrega das situações-problema.

### 2º momento

- Realização das pesquisas; (Figura 2)
- Comparação entre as hipóteses iniciais e os conhecimentos obtidos após pesquisas;
- Apresenta dos novos conhecimentos;
- Aplicação de questionário.



Figura 2 - Alunos realizando pesquisas na internet.

### 3º momento

- Realização, pelo professor, de aula expositiva e dialogada do conteúdo para aprofundamento do conhecimento;

- Concessão de tempo para que os grupos preparassem suas apresentações;
- Observação do processo de criação.

#### 4º momento

- Apresentação das encenações (Figuras 3 e 4);
- Avaliação, pelo professor, dos conhecimentos apresentados nas encenações;
- Diálogo, após apresentações, para destacar os conhecimentos apresentados;
- Aplicação de questionários (Figura 5).



Figura 3 - Encenação peça “O remédio”.



Figura 4 - Encenação da peça “o descuido”.

Após a definição da metodologia e da elaboração do material didático com o passo a passo da aplicação da metodologia, as atividades foram desenvolvidas em sala de aula. A turma

escolhida foram alunos do 2º ano do Ensino Médio.

A turma foi dividida em grupos e cada grupo recebeu um texto com uma situação-problema.

Após a aplicação da pesquisa foram aplicados questionários para identificar o aprendizado por ela proporcionado, assim como identificar a aceitação desta metodologia tanto pelos alunos como pela docente responsável pela disciplina de química.



Figura 5 - respondendo questionários.

### 3. Resultados e discussão

O questionário aplicado no final das apresentações objetivou identificar a receptividade dos alunos à metodologia, percepção destes quanto à aprendizagem e aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações cotidianas. O questionário aplicado foi composto de oito questões de múltipla escolha e de duas questões abertas. As questões de múltipla escolha traziam afirmações e, a partir delas, os alunos tinham que assinalar a alternativa que representava o quanto eles concordavam ou discordavam destas.

A Figura 6 ilustra as respostas dos alunos às questões de múltipla escolha.

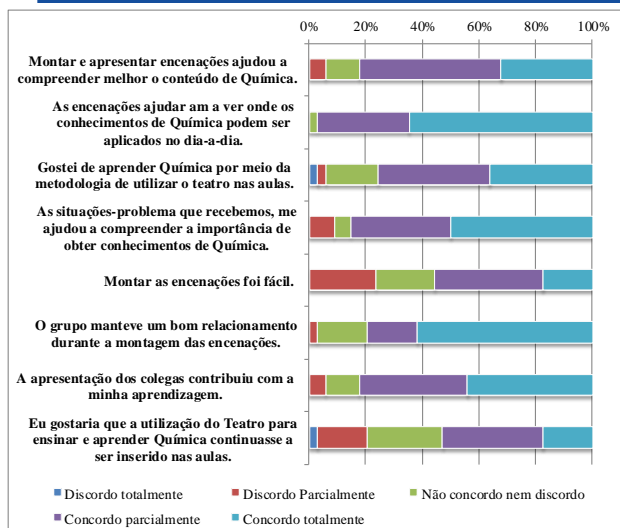


Figura 6 - Gráfico demonstrativo das respostas dos alunos ao questionário avaliativo da eficiência do teatro para aprendizagem.

A partir dos dados coletados dos questionários podemos inferir que:

- Na percepção dos alunos, a metodologia proposta ajuda na aprendizagem do conteúdo.
- Os alunos conseguiram relacionar os conhecimentos de química com situações cotidianas.
- As situações-problemas trazidas contemplaram o objetivo de levar o aluno a perceber que seus conhecimentos são aplicáveis no cotidiano e podem contribuir para compreender o que acontece em situações reais.
- Os alunos gostaram de aprender química por meio do teatro, porém consideraram que montar encenações não foi fácil.
- As situações-problema levaram-lhes a perceber que os conhecimentos de química são necessários e que são aplicáveis em situações reais.
- Os grupos mantiveram um bom relacionamento durante o processo de criação.

Também percebemos, através das respostas, que trabalhar com o lúdico na disciplina de Química é possível e que os alunos são receptivos a essa metodologia. Porém, é um grande desafio, pois foram poucos os alunos que concordaram totalmente com a realização de atividades

dessa natureza nas aulas, apenas 18%. 35% concordam parcialmente. E, ainda, houve 1 aluno que foi totalmente contrário à inserção desta metodologia.

A aceitação dos alunos a esta metodologia também fica evidente nas respostas dos alunos a seguinte questão aberta: Como foi, para você, montar as encenações e apresentar para os colegas da turma? Do que mais gostou e o do que menos gostou?

*Aluno 01- “Gostei das apresentações, elas ajudaram na maior compreensão de como a química pode ser aplicada no nosso cotidiano, e como ela pode nos prevenir de certas situações, também ajudando no entendimento dos mesmos.*

*O maior problema foi em como fazer as cenas e vinculá-las ao tema. No final rendeu uma experiência nova e prazerosa.”*

*Aluno 02- “Achei bem legal o teatro, assim de vez em quando é legal, pois desperta o interesse de todos. Achei bem legal a situação problema, pois falava sobre um fato que aconteceu e acontece no dia-a-dia com as donas de casa”.*

A docente da turma teve fundamental importância na realização desta pesquisa. Ela também respondeu um questionário no qual buscamos identificar qual a sua aceitação e sua visão acerca da metodologia utilizada.

A pergunta inicial do questionário buscou identificar a percepção da professora a respeito da promoção da aprendizagem proporcionada por esta metodologia. A docente concorda parcialmente que a metodologia utilizada contribuiu com a aprendizagem dos alunos, também que a apresentação dos alunos demonstrou que houve aprendizagem dos conteúdos. Mas concorda totalmente que as situações-problema proporcionaram a contextualização dos conteúdos.



Outro dado importante é que a docente concorda totalmente que a metodologia aplicada proporcionou uma visão diferenciada de como trabalhar com conteúdos de química.

Através dos conhecimentos apresentados pelos alunos, durante todo processo, e, em especial na encenação das peças, percebemos que o professor poderia tomá-los como ponto de partida para ensinar o conteúdo proposto, além de outros conteúdos. Os alunos demonstraram ter gostado de todas as situações-problema propostas, em nenhum momento percebemos algum tipo de desestímulo dos alunos por não terem gostado dos textos. Ao contrário disso, percebemos o entusiasmo deles ao reconhecerem que estas são situações reais e que podem acontecer com eles. Sendo assim, consideramos que esta metodologia tem relevante potencial em promover a contextualização dos conteúdos de química através de situações-problema que abordam acontecimentos do cotidiano do aluno.

Conforme observado, Moreira [5] fala que, para Ausubel (1996), no processo de ensino, o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e que o aluno precisa estar predisposto a aprender, sendo esta uma condição para que haja a aprendizagem significativa. Acreditamos que o material apresentado atende a essa perspectiva, e que a proposta de apresentar conhecimentos nas encenações motivou os alunos a participarem de forma atuante no processo de aprendizagem, o que os tornou predispostos a aprender.

A montagem das encenações proporcionou aos alunos a liberdade de criar, de se colocar em um papel e vivenciá-lo. Os alunos conseguiram dentro das encenações trazer conceitos sobre o conteúdo trabalhado e aplicar os conhecimentos sobre estes em situações cotidianas. Durante as apresentações, embora eles estivessem apresentando o

resultado de seus estudos, para a maioria dos grupos, as encenações aconteceram de forma espontânea. As falas não foram mecânicas o que demonstra que os alunos tinham adquirido os conhecimentos e não apenas decorado textos. Houve momentos em que percebemos que alguns alunos haviam decorado algumas falas quando falavam do conteúdo, mas conseguiram incluí-las dentro da fala do personagem sem fugir do contexto da cena.

#### 4. Conclusões

Consideramos que essa metodologia proporcionou aos alunos ver a disciplina de Química com mais significado, percebendo a importância de seus conhecimentos para a suas vidas.

Através das respostas dos questionários, inferimos que essa metodologia proporcionou aprendizado e ajudou a compreender melhor o conteúdo; proporcionou ao aluno perceber onde os conhecimentos de química podem ser aplicados no dia a dia; as situações-problema proporcionaram a contextualização dos conteúdos, promoveram a colaboração entre os alunos através dos grupos; e verificamos que houve uma boa aceitação dessa metodologia tanto pelos alunos como pela professora.

Este estudo possibilitou verificarmos que o teatro tem o potencial de contribuir de forma significativa, como metodologia alternativa do ensino e aprendizagem em química uma vez que envolve o aluno ativamente no processo de ensino e aprendizagem, promove a contextualização dos conteúdos e estimula o aluno a buscar conhecimentos. Tendo sido estes nossos objetivos.

#### 5. Referências

[1] AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma**



**Perspectiva Cognitiva.** 1ª edição.

Lisboa: Plátano, 2003.

[2] **A aprendizagem significativa de David Paul Ausubel.** Produção Geraldo Peçanha de Almeida, 2016. (10m25s).

Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=wZzw-pF2S1uY>>. Acesso em: 25 de abr. de 2017.

[3] SPOLIN, V. **Jogos Teatrais na Sala de Aula: um manual para o professor.**

São Paulo: Perspectiva, 2017.

[4] ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artemed, 2010.

[5] MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares.** São Paulo: Livraria da Física, 2011.

## **6. Agradecimentos**

Ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM/UFAC pelas oportunidades proporcionadas, e ao Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Acre – IFAC pelo apoio aos estudos.