



**Anais da VIII Semana Acadêmica da Matemática,  
V Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências  
e Matemática, I Semana Acadêmica da Matemática EaD, e  
I Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Matemática**

*Organização*

Lahis Braga Souza

Salete Maria Chalub Bandeira

Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra

**Rio Branco, Acre, de 22 a 24 de novembro de 2023.**





**Anais da VIII Semana Acadêmica da Matemática, V Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, I Semana Acadêmica da Matemática EaD, e I Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Matemática**

Lahis Braga Souza, Salete Maria Chalub Bandeira, Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (org.)

ISBN 978-85-8236-127-6 • *Feito Depósito Legal*

Copyright© Edufac 2024

**Editores da Universidade Federal do Acre (Edufac)**

Rod. BR 364, Km 04 • Distrito Industrial

69920-900 • Rio Branco • Acre // [edufac@ufac.br](mailto:edufac@ufac.br)

**Editores Afiliados**



**Diretor da Edufac**

Gilberto Mendes da Silveira Lobo

**Coordenadora Geral da Edufac**

Ângela Maria Poças

**Conselho Editorial (Consedufac)**

Adcleides Araújo da Silva, Adelice dos Santos Souza, André Ricardo Maia da Costa de Faro, Ângela Maria dos Santos Rufino, Ângela Maria Poças (vice-presidente), Alessandra Pinheiro Cavalcante Costa, Carlos Eduardo Garção de Carvalho, Claudia Vanessa Bergamini, Délcio Dias Marques, Francisco Aquinei Timóteo Queirós, Francisco Naildo Cardoso Leitão, Gilberto Mendes da Silveira Lobo (presidente), Jáder Vanderlei Muniz de Souza, José Roberto de Lima Murad, Maria Cristina de Souza, Sheila Maria Palza Silva, Valtémir Evangelista de Souza, Vinícius Silva Lemos

**Coordenadora Comercial • Serviços de Editoração**

Ormiran Pessoa Cavalcante

**Projeto Gráfico e Arte da Capa**

Lahis Braga Souza

Salete Maria Chalub Bandeira

*A revisão gramatical e das normas técnicas é de responsabilidade dos autores.*

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Ufac

---

A532a

Anais da VIII Semana Acadêmica da Matemática, V Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, I Semana Acadêmica da Matemática EaD, e I Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Matemática / Organizado por: Lahis Braga Souza, Salete Maria Chalub Bandeira e Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra. - Rio Branco (AC): Edufac, 2024.

380 p.:il.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-8236-127-6

1. Educação do campo. 2. Educação. 3. Estado da arte. I. Bandeira, Salete Maria Chalub (org.). II. Bezerra, Simone Maria Chalub Bandeira (org.). III. Souza, Lahis Braga (org.). IV. Título.

CDD: 510.98112

# COMISSÃO ORGANIZADORA

## **Coordenadores Ufac**

Prof. Dr. Marcos Aurélio de Alcântara  
Profa. Dra. Lahis Braga Souza

## **Colaboradores Ufac**

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira  
Prof. Dr. Sandro Ricardo Pinto da Silva  
Prof. Me. José Roberto Guimarães de Souza  
Prof. Dr. Djair Durand Ramalho Frade  
Prof. Dr. José Ronaldo Melo

## **Colaboradores Discentes**

Alecssay Marzo dos Santos Cacela  
Amália Oliveira de Freitas de Melo  
Aryane Quintela de Jesus  
Camila Mirelly Alves Oliveira  
Charles Bezerra Martins Junior  
Felipe da Rocha Lima  
Isaak Cordeiro da Silva  
Josué Ribeiro Martins  
Mateus Lima Moura  
Pedro Nillo Ribeiro Vilacorta  
Pablo Wyllyan Pereira Martins  
Pablo Henrique da Silva Soares  
Stefanny Moreno de Araújo  
Tamily Morais Figueira  
Warly Kaua Xavier Almeida

## **Comitê Científico**

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira (Ufac)  
Profa. Dra. Lahis Braga Souza (Ufac)  
Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (Ufac)  
Prof. Dr. Sandro Ricardo Pinto da Silva (Ufac)  
Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva (Ufac)  
Prof. Dr. Ricardo dos Santos Pereira (Ifac, MPECIM/Ufac)  
Prof. Dr. José Ronaldo Melo (Ufac)  
Prof. Dr. Djair Durand Ramalho Frade (Ufac)

## APRESENTAÇÃO

A Semana Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática (presencial), por meio do coordenador, Prof. Dr. Marcos Aurélio de Alcântara, convidou os coordenadores dos cursos de graduação e pós-graduação da Universidade Federal do Acre para a realização de suas semanas acadêmicas em conjunto, envolvendo discentes, docentes da Educação Básica e Ensino Superior e pesquisadores.

Estes Anais, portanto, contêm os trabalhos realizados durante a *VIII Semana Acadêmica da Matemática (Presencial)*, a *V Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática*, além de ser a realização da *I Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT)* e *I Semana Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância*.

O evento foi realizado pela primeira vez englobando quatro semanas acadêmicas, aberto a toda comunidade acadêmica interessada, entre professores, pesquisadores e alunos, de forma gratuita. Para tanto, contou com o apoio do Edital Integrado de Extensão e Ensino – Eventos Acadêmicos, da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura e Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal do Acre (Edital Proex/Prograd nº 19/2023).

A Semana Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática (presencial) vem sendo realizada há alguns anos, desde 2003, tendo ocorrido também nos anos 2007, 2011, 2013, 2016, 2017, 2020, sendo em 2023 a sua oitava edição.

Já a Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática ocorreu nos anos de 2017, 2018 e 2019. Devido à pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, o evento não foi realizado nos anos de 2020 e 2021. Em 2022, aconteceu o IV Sempecim de forma *on-line*, e em 2023, sua quinta edição se deu de forma presencial.

Pela primeira vez, foi realizada a Semana Acadêmica da Matemática a Distância e a Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Matemática em Rede (PROFMAT). Estes Anais apresentam os trabalhos do evento conjunto, que teve como tema “A diversidade das Ciências Exatas no ensino e na pesquisa”, sendo realizado nos dias 22, 23 e 24 de novembro de 2023, de forma presencial. Seu intuito foi promover a interação entre as diferentes áreas do conhecimento e discutir os desafios e possibilidades no ensino e na pesquisa, além de oportunizar o diálogo de professores e pesquisadores do Estado do Acre com participantes de outras regiões do país.

Os eventos em conjunto foram espaço para Palestras, Mesas Redondas, Minicursos, além das apresentações de Comunicações Científicas, Relatos de Experiências e de Produtos

Educacionais. Quanto aos artigos apresentados por estudantes bolsistas, professores supervisores e pela coordenadora da Residência Pedagógica do Curso de Licenciatura em Matemática, durante a V Semana do MPECIM, encontram-se publicados e disponíveis em: <https://abrir.link/denir>.

Vale ressaltar que a interação entre licenciandos, mestrandos, egressos e docentes (que atuam na Educação Básica e no Ensino Superior) com as Semanas Acadêmicas é um dos principais objetivos desses eventos, pois permite o início de publicações de trabalhos científicos, pesquisas em andamento, projetos de ensino, produtos educacionais e que os mesmos possam assumir funções que futuramente poderão ser desenvolvidas enquanto professores e pesquisadores.

Profa. Dra. Lahis Braga Souza

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra

*Organizadoras*

## SUMÁRIO

<b>EDUCAÇÃO DO CAMPO: UM OLHAR SOBRE AS TESES DE 2013 A 2022</b>	<b>9</b>
<b>O NÚMERO PI: A CONSTANTE QUE REVOLUCIONOU AS CIÊNCIAS EXATAS</b>	<b>18</b>
<b>A INSUFICIÊNCIA DA PROVA DOS NOVE</b>	<b>27</b>
<b>PRODUTOS EDUCACIONAIS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: TENDÊNCIAS NO MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (UFAC)</b>	<b>38</b>
<b>EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: UM PANORAMA DAS PESQUISAS ACADÊMICAS PUBLICADAS NO PERÍODO DE 2013-2023</b>	<b>49</b>
<b>PRODUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA DOM PEDRO II</b>	<b>61</b>
<b>METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS ANAIS DO VIII CONEDU</b>	<b>73</b>
<b>TECNOLOGIA ASSISTIVA E ACESSIBILIDADE DIGITAL PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA: OLHAR NAS PESQUISAS DO I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA</b>	<b>80</b>
<b>CENÁRIO INCLUSIVO COM USO DOS BLOCOS LÓGICOS E APLICATIVOS DIGITAIS: VIVÊNCIAS NO MESTRADO PROFISSIONAL</b>	<b>90</b>
<b>MODELAGEM MATEMÁTICA: MAPEAMENTO INICIAL DA REGIÃO NORTE</b>	<b>102</b>
<b>WORDWALL E AS POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DE JOGOS PARA ENSINAR MATEMÁTICA A ESTUDANTES SURDOS</b>	<b>110</b>
<b>COTIDIANO ESCOLAR: DESAFIOS E POSSIBILIDADES</b>	<b>122</b>
<b>APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA POR MEIO DO STOP DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO</b>	<b>131</b>
<b>GRUPOS TUTORIAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O PROBLEMA DE PRAGAS NOS ROÇADOS INDÍGENAS</b>	<b>139</b>
<b>ENSINO PARA JOVENS E ADULTOS PROPORCIONA FLEXIBILIDADE AO APRENDIZADO EM MATEMÁTICA ATRAVÉS DO ESTÁGIO</b>	<b>150</b>
<b>TÓPICOS SOBRE BENEFÍCIOS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA BASEADA EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS</b>	<b>158</b>
<b>A MATEMÁTICA EM USO NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA II DA UFAC</b>	<b>166</b>
<b>UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO: UMA PERSPECTIVA NA PRÁTICA COM O ESTÁGIO SUPERVISIONADO</b>	<b>177</b>

<b>POR MIM, POR ELAS, POR NÓS: RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA EM MATEMÁTICA INTEGRADA AO PROJETO INTERDISCIPLINAR</b>	<b>188</b>
<b>RELATO DE EXPERIÊNCIA: RELEITURA DE OBRA DE ARTE “PEQUENOS ARTISTAS NA PRÉ ESCOLA”</b>	<b>199</b>
<b>EXPERIÊNCIA NO PIBID: DA TEORIA À PRÁTICA</b>	<b>207</b>
<b>O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES COM O TANGRAM NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM RELATO</b>	<b>213</b>
<b>CONHECIMENTO MATEMÁTICO COM A ESCALA CUISENAIRE: ATIVIDADES COM UMA ESTUDANTE CEGA DO CURSO DE PEDAGOGIA</b>	<b>222</b>
<b>RELATO DE EXPERIÊNCIA PRESENCIADO NO PIBID</b>	<b>234</b>
<b>ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPLORANDO O POTENCIAL DAS AULAS MEDIADA POR TECNOLOGIA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19</b>	<b>239</b>
<b>RELATO DE EXPERIÊNCIA PRESENCIADO NO PIBID: ESCOLA ARMANDO NOGUEIRA</b>	<b>247</b>
<b>ESTUDO DAS VARIAÇÕES DE PREÇOS DE ITENS DE UMA CESTA BÁSICA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE RIO BRANCO – AC</b>	<b>252</b>
<b>LIVRO DIGITAL DINÂMICO GEOMETRIAS PARA A VIDA: VIVÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA</b>	<b>257</b>
<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A ABORDAGEM DO SISTEMA REPRODUTOR NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: SEXUALIDADE EM DISCUSSÃO</b>	<b>271</b>
<b>ENSINO E APRENDIZAGEM DE TRIÂNGULOS NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL COM AUXÍLIO DO GEOGEBRA</b>	<b>282</b>
<b>CAMINHOS TRILHADOS PARA UM CURSO CÓDIGO MATEMÁTICO EM BRAILLE E SUAS ADAPTAÇÕES: UM PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>294</b>
<b>POLIEDROS DE PLATÃO COM O USO DO GEOGEBRA: REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS</b>	<b>304</b>
<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PREVENÇÃO E COMBATE AO CARAMUJO AFRICANO (<i>ACHATINA FULICA</i>)</b>	<b>316</b>
<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA TRABALHAR CIÊNCIAS NATURAIS NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL (1º e 2º ano)</b>	<b>328</b>
<b>ENSINO, HISTÓRIA E TECNOLOGIAS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO O CILINDRO, O CONE E A ESFERA</b>	<b>341</b>
<b>ENSINANDO QUÍMICA ATRAVÉS DE DESENHOS E ANIMES: UMA PROPOSTA PARA UM ENSINO DE QUÍMICA MAIS ENGAJADOR</b>	<b>355</b>
<b>UM PASSEIO COM A APRENDIZAGEM ESTATÍSTICA:</b>	<b>359</b>

<b>EXPLORANDO E TRANSFORMANDO DADOS EM CONHECIMENTO</b>	
<b>O TEOREMA DO PONTO FIXO DE BANACH E APLICAÇÕES</b>	<b>365</b>
<b>DESCONTINUITY IN EQUATION POISSON USING LOCAL</b>	<b>369</b>
<b>DIFFERENTIAL QUADRATURE</b>	



## EDUCAÇÃO DO CAMPO: UM OLHAR SOBRE AS TESES DE 2013 A 2022

Isley Honorato da Silva Costa <sup>1</sup>

### RESUMO

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa qualitativa que tomou como foco as Teses acadêmicas em Programas de Pós-Graduação em Educação e que problematizam a temática “Educação do Campo” em um período de 2013 a 2022. Para tanto, foi realizado um recorte de 50 Teses, onde propus mapear as produções dos pesquisadores que problematizam a temática em tela. Sendo assim, foi utilizado como instrumento de constituição de dados, a priori, implementei a adaptação do instrumento de análise organizado por Nicolli, Oliveira e Cassiani (2011) com os seguintes indicadores para identificar as condições de produção: (a) Ano de publicação; (b) Temática de estudo; (c) Região geográfica; (d) Nível de ensino; (e) Modalidade de ensino; (f) Área de conhecimento; (g) Aporte teórico; (h) Elementos de análise e (i) Motivação dos pesquisadores. Conclui-se, que as universidades precisam investir nessa amplitude de conhecimento durante e após a graduação, na formação inicial e continuada de professores, além de promover a criação de grupos de pesquisa e direções de pesquisa em universidades para formar professores pesquisadores interessados nessas interfaces, para que cresça cada vez mais produções acadêmicas nesta modalidade de ensino.

**Palavras-chave:** Educação do campo. Educação. Estado da arte.

### INTRODUÇÃO

A Educação do Campo, emergiu na década de 1990 através dos movimentos sociais, onde levou diversos cidadãos repensarem a educação daquelas pessoas que estavam no campo clamarem por mudanças, participaram desse movimento os Sem-terra, as organizações da sociedade e outros movimentos sociais do campo, no qual promoveram debates para dar um novo olhar para a educação desta modalidade, o objetivo dessas discursões era o estabelecimento de um sistema público de ensino para o campo, baseado no paradigma pedagógico da educação, como elemento de pertencimento cultural.

No âmbito nacional, no final do século XX e início do século XXI, movimentos sociais, organizações da sociedade civil juntamente com instituições educacionais buscavam e buscam a legitimidade e efetividade da Educação do Campo. Em meados da década de 1990, um conjunto de atores se opôs à hegemônica política educacional denominada Educação do Campo, formada pelo Movimento Nacional de Educação do Campo (LUCKS; GRAUPE; PEREIRA, 2015). Nesse sentido, Rossi (2014, p. 49) ressalta que é importante afirmar que nesse Movimento, o MST “é um movimento social de fundamental importância”. Noal (2014), também escreve que a realização de

---

<sup>1</sup> Mestrando pela Universidade Federal do Acre. (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: isley10honorato@gmail.com.

eventos e o registro de documentos de movimentos sociais e organizações rurais ao longo da história subsidiaram a discussão e definição de princípios que passaram a fundamentar a Educação do Campo.

Assim, reiteramos o pensamento de Rossi (2014, p. 47). “A mudança em “rural” para “do campo” implica numa postura qualitativamente diferente, isto é, um posicionamento que se vincula à concepção de educação enquanto formação, práxis e reflexão”. Desta maneira, o Movimento da Educação do Campo rompe com as intolerâncias que são impostas pelo latifúndio educacional e os valores, e os resultados dessa cooperação conjunta, visa garantir o direito à educação que são demonstrados por várias ações e mobilizações locais, regionais, estaduais e nacionais.

Nessa perspectiva, Fernandes et al. (2004, p. 25) defendem que a expressão “Campo” foi empregada em função da reflexão sobre o “(...) sentido atual do trabalho camponês e das lutas sociais e culturais dos grupos que hoje tentam garantir a sobrevivência deste trabalho”. A ideia é resgatar o conceito de camponês.

Desse modo, a Educação do Campo infere a educação básica na educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e formação técnica profissionalizante integrada ao ensino médio, e destina-se a atender a população do campo nas mais diversas formas de vida: agricultores familiares, extrativistas, pescadores artesanais, esteiros, assentados e acampados da reforma agrária, quilombolas, caiçaras, indígenas e outros. (2ª resolução CNE/CEB de 28 de abril de 2008).

Dito isso, conforme o documento orientador Programa Nacional de Educação do Campo (Pronacampo), aponta que, somente em 2010, a Educação do Campo passa então a ser considerada uma modalidade de ensino, vejamos;

Em 2010 com a homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (Resolução nº 04/2010/CEB/CNE) a Educação do Campo passa a ser reconhecida como modalidade de ensino e, com o Decreto nº 7.352/2010 é instituída a Política de Educação do Campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária - PRONERA e são definidos os princípios e os mecanismos para garantir a manutenção e o desenvolvimento da Educação do Campo nas políticas educacionais (BRASIL, 2013, p. 05).

Sendo assim, para além do direito ao acesso universal à educação formal em todas as suas etapas, o movimento nacional da Educação do Campo busca reconhecer e fortalecer o processo de resistência e emancipação das populações do campo, e assim, afirmar a diversidade nas formas de produção da vida em que todos sujeitos sociais tenham o direito ao acesso e à educação de qualidade em todos os níveis.

Dessa forma, como fonte de coleta de dados, escolhi o BTD-Capes por se tratar de uma plataforma que facilita o pesquisador acesso às informações, pois reúne as produções acadêmicas que foram representadas pelas Teses que foram defendidas junto aos Programas de Pós-Graduação em Educação. A partir das consultas realizadas, foi possível obter uma visão ampliada do que está

sendo pesquisado nessa temática. Destacamos que objetivo desta pesquisa é mapear as produções dos pesquisadores que problematizam a temática em tela, e como instrumento de constituição de dados, a priori, fizemos a adaptação do instrumento de análise organizado por Nicolli, Oliveira e Cassiani (2011) com os seguintes indicadores para identificar as condições de produção: (a) Ano de publicação; (b) Temática de estudo; (c) Região geográfica; (d) Nível de ensino; (e) Modalidade de ensino; (f) Área de conhecimento; (g) Aporte teórico; (h) Elementos de análise e (i) Motivação dos pesquisadores.

Portanto, se faz necessário destacar que, o princípio da Educação do Campo é incluir e reconhecer os sujeitos do campo como cidadãos e com identidade própria no processo educativo. Seu caráter pedagógico e metodológico deve atingir o sertanejo em seu espaço cultural, sem abrir mão de seu pluralismo como fonte de conhecimento em diversas áreas. Dito isso, Fernandes & Molina (2004), destacam que, o campo é um local de particularidades e matrizes culturais, sendo este um espaço de possibilidades políticas, formação crítica, resistência, mística, identidades, histórias e produção das condições de existência social. Todavia, cabe à Educação do Campo, o papel de fomentar reflexões que acumulem forças e produção de saberes.

Enfim, este novo conceito de educação visa criar a identidade e independência da população campo, além de subsidiar a compreensão das relações complementares no binômio campo-cidades, onde um lado não pode existir sem o outro, e conseqüentemente, a educação escolar deve evitar tanto as perspectivas centradas tanto nas cidades quanto no campo.

## **METODOLOGIA**

O estado da arte ou estado do conhecimento, tem como foco fazer um levantamento, mapeamento e análise dos trabalhos desenvolvidos em diferentes anos, para entender o que já foi pesquisado na área. Além disso, Ferreira (2002) destaca que, este tipo de pesquisa é reconhecido por realizar uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema em que o pesquisador busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado.

Desse modo, o desenvolvimento da referida pesquisa requer um amplo olhar sobre obras atuais de pesquisadores que trabalharam com o tema “Educação do Campo” em suas teses. Sendo assim, Richardson (1999), destaca que o método em pesquisa significa a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos. Assim, o trabalho de pesquisa tem que ser planejado e executado de acordo com normas requeridas por métodos de investigação. Dito

isso, Severino (1976, p. 62): “Todos os títulos (...) devem ser temáticos e expressivos, ou seja, devem dar a ideia a mais exata possível do conteúdo do setor que intitulam”.

## ANÁLISE E RESULTADOS

Apresento nesse tópico uma breve caracterização do material analisado com o objetivo de proporcionar ao leitor maior conhecimento sobre o *corpus* desta pesquisa. Como podemos observar no Quadro 01 abaixo, foram analisadas 05 teses a cada ano, a escolha se deu por compreender que é importante termos um recorte padrão nesses 10 anos de teses defendidas.

**Quadro 1 – Ano de publicação**

Ano de publicação	Teses analisadas
2013	05
2014	05
2015	05
2016	05
2017	05
2018	05
2019	05
2020	05
2021	05
2022	05

Fonte: Autor (2023)

No Quadro 02, por sua vez, notamos que há teses de todas as regiões do país. Nesta pesquisa, as regiões Nordeste e Sudeste possuem os maiores números autorias, seguida, pelas regiões, Sul, Norte e Centro-Oeste.

**Quadro 2 – Autorias das teses por região geográfica do Brasil**

Nordeste	17
Sudeste	15
Sul	08
Norte	06
Centro-Oeste	04

Fonte: Autor (2023)

No Quadro 03, indica que a temática “Educação do Campo” ao longo deste recorte pesquisado, aponta que está sendo mais investigado no ensino superior, nos chama a atenção o expressivo aumento de pesquisas sendo desenvolvidas nesse nível de ensino, que durante os anos pesquisados representam 44% de todos os níveis de ensino investigado. Em seguida, outro fato que merece destaque e que nos chama atenção é como a temática “Educação do Campo” vem sendo investigada em mais de um nível de ensino ao mesmo tempo, que representam 14%.

Seguido da Educação Infantil, que representam 8%. No ensino médio e ensino fundamental representam 2%. No ensino fundamental II e na pós-graduação, não houve trabalhos apresentados

neste recorte. E “Não se Aplica” encontram-se os trabalhos que não explicitam o nível de ensino investigado ou que investigam a educação não formal, representam, 30% .

**Quadro 3** – Nível de Ensino Investigado

Educação Infantil	04
Ensino Fundamental I	01
Ensino Fundamental II	-
Ensino Médio	01
Ensino Superior	22
Pós-Graduação	-
Mais de um nível	07
Não se aplica	15

Fonte: Autor (2023)

No Quadro 04, como podemos observar são predominantes na Educação Formal, com cerca de 35 teses defendidas, na Educação Informal, apresentadas 15 teses. Vale ressaltar, que a Educação Formal, segundo a classificação dada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, a determinadas formas de educação que podem localizar-se nos diferentes níveis da educação escolar (educação básica e educação superior). São modalidades de ensino, segundo a LDB: Educação de Jovens e Adultos, a Educação Profissional e a Educação Especial. Dessa forma, por exemplo, a educação de jovens e adultos pode ser ofertada como ensino fundamental ou médio.

A educação especial, pode acontecer em todos os níveis da educação básica e da educação superior. Portanto, GRHN (2006), destaca que, a Educação Formal é metodicamente organizada, segue um currículo, é dividida em disciplinas, segue regras, leis, divide-se por idade e nível de conhecimento, todavia, a educação informal “é um processo permanente e não organizado”. É aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização, na família, bairro, clube etc., ou seja, carrega valores e cultura própria, de percebimento e sentimentos herdado.

**Quadro 4** – Modalidade de Ensino

Educação Formal	35
Educação Informal	15

Fonte: Autor (2023)

É dominado “Elementos de análise empíricos” quando o corpus de estudo adveio de estudos de campo, ou seja, são produzidos pelos pesquisadores. Já os “Elementos teóricos” são aqueles que estão prontos, por exemplo, artigos da área, sites, livros didáticos, enfim não foram elaborados por ocasião da pesquisa, um exemplo de estudo empírico é essa pesquisa, posto que os elementos de análise são teóricos, ou seja, já estão disponibilizados.

Uma breve análise no Quadro 5, nos permite perceber que a grande maioria das teses consultadas possuem como *corpus* de estudo advindos da empiria e foram constituídos pelos sujeitos da pesquisa. Também, nos chama atenção o número de trabalhos produzidos por meio da consideração de elementos de análise teórica. Como podemos observar, foram 35 teses, nos elementos de dados empíricos enquanto os de cunho teórico foram 15.

**Quadro 5 – Elementos de Análise**

Empírica	35
Teórica	15

Fonte: Autor (2023)

O Quadro 6, nos permite perceber que a grande maioria das teses estavam voltados em problematizar as questões de sala de aula ou de questões sociais, o que se aproxima dos resultados apresentados na tabela 5 que aponta como natureza da pesquisa e elementos de análise, “dados empíricos”. Observamos;

**Quadro 6 – Modalidade de Ensino**

Problematizar as questões sociais/sala de aula	35
Problematizar conhecimentos disponíveis	15

Fonte: Autor (2023)

Em relação aos autores mais referenciados nas teses apresentadas, foi realizado um levantamento considerando os nomes mais recorrentes, os três autores mais citados, são brasileiros com atuações em universidades, em suas obras abordam as questões da Educação do Campo em nosso país. Sendo assim, os três autores mais referenciados são: Miguel Gonzalez Arroyo, Mônica Castagna Molina e Roseli Salette Caldart. A seguir, trago uma breve biografia desses autores que está disponível no Escavador<sup>2</sup>.

Miguel Gonzalez Arroyo, possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Minas Gerais (1970), mestrado em Ciência Política pela Universidade Federal de Minas Gerais (1974) e doutorado (PhD em Educação) - Stanford University (1976). É Professor Titular Emérito da Faculdade de Educação da UFMG. Foi Secretário Adjunto de Educação da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, coordenando e elaborando a implantação da proposta político-pedagógica Escola Plural. Acompanha propostas educativas em várias redes estaduais e municipais do país. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Política Educacional e Administração de

<sup>2</sup> Escavador é uma plataforma digital brasileira que permite o acesso à informação jurídica pública e currículos acadêmicos por meio de seu site.

Sistemas Educacionais, atuando principalmente nos seguintes temas: educação, cultura escolar, gestão escolar, educação básica e currículo.

Mônica Castagna Molina, Pós-doutorado em Educação pela Unicamp (2013). Professora Associada da Universidade de Brasília (UnB), do Programa de Pós-Graduação em Educação e do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural. Diretora do Centro Transdisciplinar de Educação do Campo e Desenvolvimento Rural, da FUP-UnB, de 2006 a 2022. Foi Coordenadora da Linha de Pesquisa Educação Ambiental e Educação do Campo, do PPGE-UnB, de 2014-2020. Líder (2014-atual) do Grupo de Estudos e Pesquisas em Materialismo Histórico-Dialético e Educação, cadastrado no Diretório de Grupos do CNPq.

Além disso, coordenou o Pronera e o Programa Residência Agrária. Participou da I Pesquisa Nacional da Reforma Agrária (I PNERA) em 2003-2004. Seus estudos e pesquisas concentram-se principalmente nos seguintes temas: Educação do Campo, Formação de Educadores, Políticas Públicas, Reforma Agrária, Desenvolvimento Sustentável.

Roseli Salete Caldart, possui graduação em Pedagogia pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (1982), mestrado em Educação pela Universidade Federal do Paraná (1986) e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1999). Atualmente é assessora pedagógica do Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa da Reforma Agrária e coordena o curso de Licenciatura em Educação do Campo, parceria Iterra-UnB-MEC. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Filosofia da Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: movimentos sociais do campo, educação, escola, pedagogia do movimento e educação do campo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Podemos concluir que a Educação do Campo foi implementada no sistema de ensino brasileiro como modalidade educacional, um avanço significativo pois, estabelece no sistema de ensino a diversidade de aprendizagens e as situações socioculturais no Brasil. Todavia, trazer essa discussão voltada somente como uma modalidade de ensino, acaba por distanciando os movimentos históricos de lutas dos grupos sociais que foram os pioneiros do que hoje é considerada modalidade de ensino.

É nesse cenário que os movimentos sociais buscavam e buscam o fortalecimento em meios a uma sociedade constituída de contradições perante a um sistema reprodutor de desigualdades. Sendo assim, percebemos que surte efeitos as reivindicações dos nossos direitos mediante os

interesses de um contexto político e econômico, que tem como resultado um sistema de produção que procura homogeneizar as relações humanas.

Por fim, a partir dos resultados dos recortes desta pesquisa quando analisado o tema “Educação do Campo” podemos depreender os seguintes aspectos; (a) há Teses defendidas em todas as regiões do país e que as regiões Nordeste e Sudeste possuem os maiores números autorias, seguida, pelas regiões, Sul, Norte e Centro-Oeste. Além disso, podemos perceber que a temática Educação do Campo está sendo mais investigado no ensino superior, além de um expressivo número de investigação em mais de um nível de ensino ao mesmo tempo. Seguido, da educação infantil, ensino médio e ensino fundamental. Vale ressaltar, que nesse recorte ensino fundamental II e na pós-graduação, não houve Teses problematizando esses níveis de ensino; (b) são predominantes na Educação Formal, com cerca de 35 teses defendidas, na Educação Informal, apresentadas 15 teses; (c) a grande maioria das Teses apresenta resultados que estavam voltados em problematizar as questões de sala de aula ou de questões sociais; (d) os teóricos mais referenciados são brasileiros com atuações em universidades, em suas obras abordam as questões da Educação do Campo em nosso país.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). **Programa Nacional de Educação do Campo – PRONACAMPO**. Documento orientador. Brasília, 2013. Disponível em:

[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13214-documento-orientador-do-pronacampo-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13214-documento-orientador-do-pronacampo-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 15 jul. 2023.

FERNANDES, B.M. Diretrizes de uma caminhada. *In*: ARROYO, M. G; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. **Por uma educação do campo**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 133-145.

FERREIRA, Norma S. A. As pesquisas denominadas estado da arte. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, nº 79, ago. 2002.

LOCKS, G. A.; GRAUPE, M. E.; PEREIRA, J. A. Educação do campo e direitos humanos: uma conquista, muitos desafios. **Conjectura: Filos. Educ.**, Caxias do Sul, v. 20, n. especial, p. 131-154. 2015.

MOLINA, C. M; SÁ, M. L. Licenciatura em educação do campo. *In*: CALDART, S. A.; PEREIRA, B. I.; ALENTEJO, P.; FRIGOTTO, G. (org.). **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. p. 326-333.

NICOLLI, Aline Andréia; OLIVEIRA, Odissea Boaventura de; CASSIANI, Suzani. A **Linguagem na educação em ciências**: um mapeamento das publicações dos ENPECs de 2005 a 2009. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R0304-2.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0304-2.pdf). Acesso em: 15 jul. 2023.



NOAL, M. L. Saberes da Educação Básica do campo em MS: pontes entre roças, escolas, palavras. *In*: ARAUJO, A. P. C.; VARGAS, I. A. (org.). **Dinâmicas do rural contemporâneo**. Campo Grande: UFMS, 2014. p. 295-328.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSSI, R. **Educação do campo**: questões de luta e pesquisa. 1. ed. Curitiba: CRV, 2014.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**: diretrizes para o trabalho didático-científico na universidade. São Paulo: Cortez & Moraes. 1076. Acesso em: 7 jul. 2023.

## O NÚMERO PI: A CONSTANTE QUE REVOLUCIONOU AS CIÊNCIAS EXATAS

Davi de Moura Veloso<sup>3</sup>  
 Débora Cristina Araújo de Lima<sup>4</sup>  
 Jonathan Damasceno de Souza<sup>5</sup>

### RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo discutir a evolução histórica do número pi ( $\pi$ ), resultante da razão entre o comprimento do círculo e seu diâmetro, modernamente conhecido como um número irracional. Esse número geralmente é encontrado em medidas de áreas, comprimentos e volumes de corpos circulares. Para isso, utilizar-se-á fontes históricas no sentido de informar sobre a origem e concepções desse número em diversas civilizações, entre elas, os babilônios, os egípcios e os chineses, destacando-se os métodos mais conhecidos para o cálculo desse número, especialmente o método de exaustão de Eudoxo utilizado por Arquimedes em um polígono de 96 lados. Como resultado observar-se-á que não existe um único algoritmo capaz de induzir uma aproximação finita do número de casas decimais após a vírgula e que esse ainda é um campo de pesquisa bastante fértil, constituindo-se como campo de investigação de muitos matemáticos, inclusive produzindo métodos que contam com ajuda de softwares de alta tecnologia para se obter quantidades cada vez maiores de dígitos presente no número após a vírgula.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Origem do número Pi. Método de exaustão.

### INTRODUÇÃO

O número  $\pi$  é uma constante matemática essencial no cálculo envolvendo corpos circulares. Ele está presente em diversas fórmulas de áreas e volumes, como podemos ver na fórmula da área de um círculo,  $A_c = \pi r^2$  e do comprimento de uma circunferência,  $C = 2\pi r$ . Chris Budd, um matemático britânico, disse em uma entrevista à *British Broadcasting Corporation (BBC)* que “É possível usar pi para descrever a geometria do mundo” (BBC, 2018), demonstrando assim a importância do número pi, estando presente não só em fórmulas de corpos circulares, como também nas construções dos Sistema de posicionamento global (GPS), assim como na fórmula da Transformada de Fourier, um dos princípios usados para a comunicação em telemóveis ou celulares smartphones.

A descoberta desta constante, assim como toda a história da Matemática é bastante controversa, o que torna a origem dela incerta. Buscamos nesta comunicação científica, explorar os fragmentos da história deste número, desde a criação, a origem do nome e seu uso em diversas

---

<sup>3</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: davimv48@gmail.com

<sup>4</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: deboraaraju153848@gmail.com

<sup>5</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: jonathan14damasceno@gmail.com

fórmulas matemáticas, além de explorar as concepções acerca da origem na Babilônia, Egito, China e o mais conhecido e usual, o método de Arquimedes, explorando o método da exaustão.

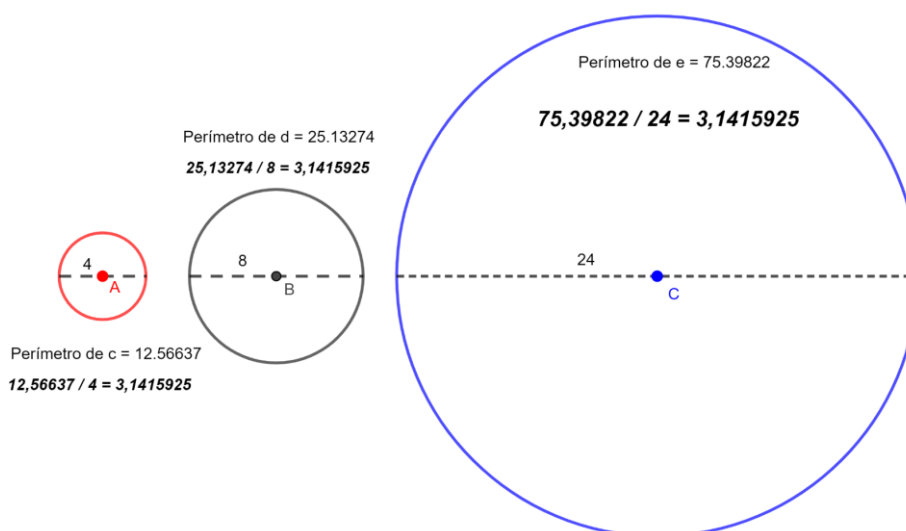
Estudado desde a antiguidade, o número *pi* ( $\pi$ ) já era usado muito antes de termos uma concepção concreta, e segundo historiadores, as buscas por aproximações começou com os egípcios e babilônicos, além de ser possível encontrar citações dele na bíblia, livro mais vendido do mundo.

Como é um número irracional e não periódico, possuindo infinitas casas decimais, é importante evidenciar que não há uma maneira certa ou errada de encontrar este valor, existem aproximações do valor que conhecemos hoje e não havendo possibilidades de chegar a um número exato, é comum utilizarmos uma aproximação do valor de  $\pi$  para a resolução de problemas, sendo o valor de  $\pi = 3,14$  a aproximação mais utilizada.

## A HISTÓRIA DO NÚMERO PI

O número 3,141592653589... conhecido como pi ( $\pi$ ) é a relação do comprimento de uma circunferência (ou perímetro) pelo seu diâmetro. Ou seja, ao dividirmos o comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro (reta que toca a circunferência passando pelo seu centro), obtemos pi. Deste modo o pi sempre está presente nesta relação, independentemente do tamanho da circunferência (Figura 1).

**Figura 1** - Relação de perímetro por diâmetro de uma circunferência



Fonte: Arquivo Pessoal.

O conhecimento acerca do número pi já vem muito antes de uma definição formal e até

mesmo de uma concepção que abordasse as casas decimais do número de maneira precisa. As evidências sobre a utilização desse número indicam que a ideia de  $\pi$  já era usada a cerca de 4.000 anos atrás, sendo a relação constante entre a circunferência e o seu diâmetro percebido por muitas civilizações antigas (BARROS; SÁ, 2022, p. 2 *apud* OLIVEIRA; GOMES, 2009).

Vale esclarecer que esta constante não possuía este nome, foi somente com Leonard Euler em 1737 em seu livro *Variae observationes circa series infinitas* que começou a ter um grande reconhecimento. Este número ganha o nome de uma letra do alfabeto grego ( $\pi$ ), pois Arquimedes definiu o comprimento de uma circunferência em seu livro como, *περίμετρος*, ou seja, perímetro em Grego e poucos anos depois, os matemáticos William Oughtred e Isaac Barrow adotaram uma abreviação, simplesmente para  $\pi$ . Ademais, deve-se evidenciar que Euler não foi o primeiro a usar  $\pi$  como a relação de comprimento pelo diâmetro de uma circunferência, ele foi quem popularizou o termo e a relação. O primeiro matemático a usar  $\pi$  pela definição que conhecemos hoje foi William Jones em 1706 em seu livro “*A New Introduction to Mathematics*” (BARROS; SÁ; 2022, p. 2).

Deste modo, agora iremos falar sobre as diferentes concepções e/ou origens envolvendo o número pi. Iremos partir para a concepção babilônica, que de acordo com os historiadores eles usavam frequentemente o  $\pi = 3$ , todavia há evidências que realizam uma algebrização matemática fazendo uma aproximação de pi (OLIVEIRA; MUNDO EDUCAÇÃO, s.d). Em seguida, temos a concepção Egípcia, baseada nos escritos do Papiro de Rhind que é datado em aproximadamente 1700 a.C (BARROS; SÁ, 2022, p. 4).

Posteriormente, abordaremos sobre o Método de Arquimedes, uma das concepções mais conhecidas sobre o pi, usando aproximações por falta e excesso, com polígonos inscritos e circunferências. Por fim, trataremos sobre a origem e/ou concepção chinesa com aproximações muito precisas e usando mais de uma algebrização.

## **A origem na Babilônia**

Indícios encontrados em 1936 na cidade de Suza, no Iran, evidenciam que os babilônios foram os primeiros que consideram um valor para a constante  $\pi$ , cerca de 1800 anos a.C. Esse traço perdido na história norteia para o entendimento do significado do  $\pi$  por esse povo.

Uma dessas evidências foi uma tábua de barro encontrada em 1936 na cidade de Suza, no Iran. Essa tábua traz informações de que a razão entre o perímetro de um hexágono regular e o perímetro de uma circunferência circunscrita a ele era de  $24/25$  (BARROS; SÁ, 2022, p. 4 *apud* MACHADO, 2013).

Com esta razão de proporcionalidade, muito similar ao Teorema de Tales, temos que o perímetro do hexágono está para o comprimento da circunferência, assim como o 24 está para o 25. Trazendo a notações atuais, temos:

$$\frac{P_h}{C} = \frac{24}{25}$$

Onde  $P_h$  e  $C$  são respectivamente o perímetro do hexágono e comprimento da circunferência.

Se temos um hexágono regular e uma circunferência circunscrita a ela de raio  $r$  (Figura 2).

**Figura 2** -Hexágono regular inscrito em uma circunferência



Fonte: (BARROS; SÁ, 2022, p. 4 *apud* MACHADO, 2013), modificado.

Conseqüentemente pela definição de um hexágono, ser formado por 6 triângulos equiláteros, temos que o lado do hexágono vale  $r$ , então o  $P_h = 6r$  e como o comprimento de uma circunferência  $C=2\pi r$ , então

$$\frac{6r}{2\pi r} = \frac{24}{25} \Rightarrow \frac{3}{\pi} = \frac{24}{25} \Rightarrow \pi \times 24 = 25 \times 3 \Rightarrow \pi = \frac{75}{24} \Rightarrow \pi = 3,125$$

Esta é uma aproximação de  $\pi$ , no entanto pode-se ressaltar que nas tábuas não estava escrito desta forma tão precisa, aqui estamos usando uma notação atual a fim de comprovar a ideia feita na época. Entretanto, de acordo com historiadores existem indicativos de que o método usado por eles para calcular a área do círculo era multiplicar 3 ao quadrado do raio, considerando  $\pi = 3$ .

### A origem no Egito

Assim como os babilônios, os egípcios também fizeram grandes avanços na Matemática. Exemplo disso é terem sido responsáveis por desenvolver o primeiro sistema numérico decimal completo, além de também ter sido encontrado evidências dos números primos, frações, algumas equações lineares, até mesmo instruções para multiplicação e divisão (MELISSA; UOL, 2015).

Antigamente os egípcios possuíam o hábito de armazenar mantimentos em celeiros cilíndricos, então conhecer um método no qual permitisse determinar a área do círculo era essencial, então, mesmo que implicitamente, essas práticas utilizadas representavam o número  $\pi$ . Entre alguns documentos matemáticos achados na antiga cultura egípcia, temos um que se fala do

valor aproximado do número pi, sendo ele o papiro Rhind, datado por volta de 1700 a.C (BARROS; SÁ, 2022, p. 4 apud GASPAR; MAURO, 2004).

No Papiro de Rhind, escrito pelo escriba Ahmes, foram identificadas as seguintes problemáticas: “Compare a área do círculo com a do quadrado circunscrito”, “Exemplo de um corpo redondo de diâmetro 9. Qual é a área?”. Esses problemas evidenciaram a necessidade de encontrar uma forma de calcular a área de um círculo na época.

Deste modo, neste mesmo documento, apresenta-se uma possível solução para estes problemas envolvendo áreas e conseqüentemente, uma forma de realizar uma aproximação de pi. Na época, segundos os pesquisadores e historiadores, chegaram à conclusão que usavam a seguinte análise:

$$A = \left(d - \frac{d}{9}\right)^2$$

Sendo, A = Área do círculo e d = diâmetro do círculo. Daí,

$$A = \left(\frac{8d}{9}\right)^2 \Rightarrow A = \left(\frac{64dr^2}{81}\right) \Rightarrow A = \left(\frac{16}{9}\right)r^2$$

comparando com a fórmula atual que conhecemos hoje, temos:

$$A = \pi r^2 \text{ e } A = \left(\frac{16}{9}\right)r^2$$

Deste modo, concluímos que,

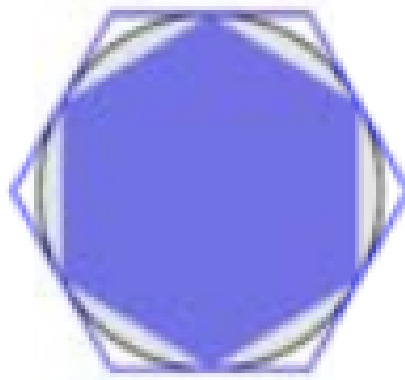
$$\pi = \left(\frac{16}{9}\right) \simeq 3,1604938\dots$$

### **O método de Arquimedes**

Arquimedes era matemático, engenheiro, inventor, físico e astrônomo, e teve atribuído a ele uma das primeiras tentativas de se calcular com precisão o número pi. Na cidade de Siracusa, na região da Itália, por volta de 287 -212 a.c., ele elaborou um método geométrico que o conduziu a estabelecer valores aproximados a  $\pi$  através da razão entre a circunferência e seu diâmetro, o proporcionando grande reconhecimento, uma vez que sua metodologia permitiu-se obter aproximações precisas apenas aumentando, continuamente, o número de lados dos polígonos inscritos e circunscritos.

Arquimedes, realizou aproximações para o número  $\pi$ , usando o método de exaustão de Eudoxo. Até hoje reconhecida como o “método clássico para calcular o número  $\pi$ ”, então está matemático considerou uma circunferência de raio r, em seguida fez uns polígonos inscritos e outro circunscrito à circunferência (Figura 3).

**Figura 3** - Hexágono inscrito e circunscrito em uma circunferência



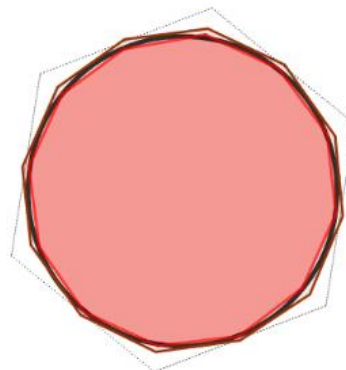
Fonte: Keller, 2013.

Deste modo, sabemos que o perímetro do polígono inscrito, denotaremos  $P_{ins}$ , é  $6r$  u.c., assim como já fora feito na concepção babilônica e o perímetro do polígono circunscrito, denotado aqui por  $P_{circ}$ , é de  $4r\sqrt{3}$ . Trazendo as notações atuais, sabemos que  $C = 2\pi r$ , deste modo, como podemos notar na própria figura 3, o  $P_{ins} < P_{circ}$ . Então.

$$P_{ins} < C < P_{circ} \Rightarrow 6r < 2\pi r < 4r\sqrt{3} \Rightarrow \frac{6r}{2r} < \pi < \frac{4r\sqrt{3}}{2r} \Rightarrow 3 < \pi < 2\sqrt{3}$$

Assim, esta é uma das primeiras aproximações de pi feita por Arquimedes. Em seguida, o filósofo pegou o ponto médio de cada lado do hexágono, fazendo um dodecágono, polígono de 12 lados (Figura 4) e em seguida, realizando também as mesmas contas para este polígono inscrito e circunscrito à circunferência, obtendo uma aproximação ainda maior de  $\pi$ .

**Figura 4** - Dodecágono inscrito e circunscrito à circunferência



Fonte: Arquivo Pessoal.

Arquimedes, realizou este processo, para os polígonos de 12, 24, 48 e 96 lados, por este motivo, denominaram seu método como método de exaustão, pois realizava os mesmos cálculos

para polígonos de cada vez mais lados. Chegando a uma aproximação de 8 dígitos com a figura de 96 lados (KELLER, 2013), sendo ela:

$$3,14070487 < \pi < 3,14232195$$

Caso aumentasse cada vez mais o número de lado destes polígonos, teríamos assim aproximações cada vez maiores e com maior número de casas decimais, já que o perímetro do polígono inscrito e circunscrito estariam cada vez mais próximos do Comprimento da circunferência, trazendo para os dias atuais, podemos notar uma ideia semelhante à um limite.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P_k = p_k = C$$

Com,

$k$  = número de lados

$P_k$  = Perímetro do polígono circunscrito

$p_k$  = Perímetro do polígono inscrito

$C$  = Comprimento (perímetro) da circunferência

No entanto, esta noção ainda não havia sido deduzida na época. Diante disso, este método e dedução de  $\pi$ , é um dos grandes feitos da vida do grande matemático, Arquimedes.

### A origem chinesa

Assim como os outros povos, a China antiga também possuía um método que se aproximava da constante  $\pi$ . Por volta de 250 d.C. um transcritor e intérprete de livros chamado Liu Hui, foi responsável por reescrever a obra “Nove Capítulos sobre a Arte da Matemática”. Essa obra consistia em um conjunto de técnicas matemáticas chinesas, e ele acaba trazendo nessa interpretação uma aproximação para o número pi, usando um polígono de 96 ou 192 lados e posteriormente estimando como 3,14159 empregando um polígono de 3.072 lados, sendo o primeiro em sugerir  $\pi = 3,14$  seria uma boa aproximação (BARROS; SÁ, 2022)

Em meados do século V, temos a aparição de outro chinês nos fragmentos da história da Matemática como responsável por outra aproximação para o  $\pi$ . Conhecido como Zu Chongzhi, o matemático e astrônomo estimou o número pi, por falta e por excesso, sendo assim:

$$3,1415926 < \pi < 3,1415927$$

Além disso, Zu Chongzhi, através de um número racional deu uma das aproximações mais importantes pois foi uma das aproximações mais precisas dessa constante e de acordo com historiadores ficou sendo utilizada por vários séculos (BARROS; SÁ, 2022, p. 5 *apud* GRILLI, et al. 2011). Sendo ela:



$$\pi = \frac{355}{113} \approx 3,141592920\dots$$

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ciências exatas sempre estimularam a curiosidade dos matemáticos de todas as culturas, sendo possível constatar isso através da grande variedade de métodos utilizados para se chegar em pi. Deste modo, o conhecimento sobre como calcular o valor de  $\pi$  tem uma longa história, de mais de 3 000 anos.

Por se tratar de um número irracional, não tem como dizer com precisão exatamente o número de casas decimais, tomando como exemplo no ano de 2021 encontrou-se que o  $\pi$  possui 62,8 trilhões de dígitos. Esta aproximação não pode ser aplicada em ocasiões simples, no entanto para as algumas aplicações que envolvem pi como em áreas da tecnologia, biologia e física, quanto mais casas possuir, maior a precisão dos dados.

Atualmente com a era tecnológica, estes valores são calculados em computadores e softwares de alta tecnologias, assim, podendo-se calcular áreas, fórmulas, teoremas com a precisão que se desejar. Todavia, isto não era possível nos primórdios e sendo assim as primeiras aproximações eram simples e curtas, mas já havia uma grande importância.

Portanto, podemos concluir que existem vários métodos, origens e fórmulas relacionadas ao número pi, não existindo nenhuma mais importante que a outra. Tendo em vista isso, essa pesquisa teve por objetivo principal evidenciar os fragmentos históricos relacionados ao número pi, sinalizando assim os vários usos do número para além da área de Matemática, tornando-o assim uma ferramenta de interdisciplinaridade. Evidenciando também a grande contribuição do número pi ao longo dos séculos, além de denotar sua importância até hoje para os futuros profissionais de Ensino da Matemática e pesquisadores da área.

Por fim, vale evidenciar que o  $\pi$  revolucionou as ciências exatas de modo geral, já imaginou um mundo onde não existisse essa constante? Por este motivo, os povos sempre buscaram entender e encontrar cada vez maiores aproximações para este número. Atualmente, em forma de homenagem a esta importante constante matemática, existe até mesmo o dia do pi, sendo ele 14 de março e também um planeta, denominado planeta pi.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aqui, primeiramente, ao Programa de Educação Tutorial (PET) pela oportunidade de participar do projeto e deste modo poder então, escrever esta comunicação científica. Em seguida, agradecemos ao nosso tutor, professor Dr. José Ronaldo Melo e ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre.

## REFERÊNCIAS

BARROS, Rafael; SÁ, Pedro. Incrível história do número  $\pi$ . **Revista História da Matemática para professores**. Natal, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2022

BBC. **Dia do pi**: para que se usa a mais famosa constante matemática. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-43405566>. Acesso em: 26 out. 2023

KELLER, Flávia Adolf Lutz. **Descobrindo o Número  $\pi$** . 2013. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/5950>. Acesso em: 25 out. 2023.

OLIVEIRA, Raul. Número pi ( $\pi$ ). **Mundo Educação**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/numero-pi.htm>. Acesso em: 26 out. 2023

UNICAMP. **Número Pi**: história e aplicações. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/~apmat/numero-pi/>. Acesso em: 27 out. 2023

UOL. Melissa. **Uma breve história do pi**. 3 jan. 2015. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/uma-breve-historia-do-pi/>. Acesso em: 25 out. 2023.

## A INSUFICIÊNCIA DA PROVA DOS NOVE

Anthony Gomes de Freitas<sup>6</sup>  
Mariana Araújo Vendramini<sup>7</sup>  
Felipe da Rocha Lima<sup>8</sup>  
Stefanny Moreno de Araújo<sup>9</sup>  
Suelen Lorrane Chaves de Lima<sup>10</sup>

### RESUMO

O presente artigo tem como objetivo discutir eventuais erros na aplicação da regra dos “noves-fora”, regra essa que entrou em desuso após o advento das tecnologias presentes em computadores, celulares e máquinas de realizar cálculos. Os procedimentos metodológicos envolveram leituras e resenhas de artigos relacionados ao tema, assim como a utilização da teoria dos números para demonstrar a insuficiência da regra em foco. Procurou-se trazer uma linguagem acessível não somente a comunidade acadêmica, mas também a todas as pessoas que se beneficiaram da praticidade dessa técnica, mostrando que por muito tempo essas pessoas a utilizaram para provar suas contas (operações), sobretudo nas quatro operações envolvendo números, sem a preocupação de compreender que o algoritmo utilizado era necessário, porém insuficiente.

**Palavras-chave:** Noves Fora; Operações com números; Insuficiência da prova

### INTRODUÇÃO

Inicialmente, o presente trabalho teve finalidade avaliativa na disciplina de Iniciação à Extensão no primeiro período de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, entretanto, surgiu a possibilidade de apresentá-lo à comunidade acadêmica na 8ª Semana Acadêmica da Matemática, juntamente com o Programa de Educação Tutorial (PET). Sendo assim, neste texto iremos apresentar a prova dos nove (ou “noves-fora”), que se trata de uma técnica utilizada para verificar se um número é divisível por nove, que embora seja uma ferramenta útil em alguns casos, ela pode ser insuficiente e levar a erros em alguns casos.

Traremos definições e exemplos de como esse método é utilizado, juntamente com os casos em que essa técnica falha. Com isso, o objetivo focal é apontar os motivos pelos quais essa prática não é completamente confiável e suficiente para todas as situações. Em décadas passadas, a prova dos nove já foi ensinada nas escolas em conjunto com a prova real, sendo encontrada em livretos

---

<sup>6</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil.

<sup>7</sup> Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil.

<sup>8</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil.

<sup>9</sup> Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil.

<sup>10</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil.

de tabuada vendidos em papelarias pelo Estado (BEZERRA, 2013). Esse conhecimento também era de grande utilidade para pequenos comerciantes conferirem cálculos de compras efetuadas por seus clientes antes da popularização das calculadoras. Apesar de estar fora de uso atualmente, para discentes de um curso de Licenciatura em Matemática, estudar a prova dos nove traz grandes benefícios, pois o método trabalha conceitos de divisibilidade, decomposição decimal de um número natural e até mesmo indução matemática (BEZERRA, 2013, p. 12).

## **DESENVOLVIMENTO**

### **O que é a Regra dos Nove Fora?**

A Regra dos “Nove Fora” é uma técnica matemática que pode ser usada para facilitar cálculos mentais e evitar erros em operações simples. A ideia por trás da regra é que, se a soma dos dígitos de um número resultar em um múltiplo de nove, então esse número também será divisível por nove. Por exemplo, o número 27 tem a soma de seus dígitos igual a  $2 + 7 = 9$ , que é um múltiplo de nove, logo 27 também é divisível por nove.

A Regra dos 'Nove Fora' pode ser aplicada em diferentes operações matemáticas, como adição, subtração, multiplicação e divisão. Para usar a regra na adição, basta somar os dígitos dos números a serem adicionados e subtrair o resultado de nove, se necessário. Na subtração, é preciso fazer o mesmo processo com os dígitos do número maior e do número menor. Na multiplicação, é possível simplificar a operação ao reduzir os fatores a um número que seja múltiplo de nove. E na divisão, é possível verificar se o divisor é um múltiplo de nove antes de realizar a operação.

Pode parecer um conceito simples, mas sua importância na vida cotidiana não deve ser subestimada. Saber aplicar essa regra pode facilitar muito os cálculos mentais e ajudar a evitar erros em operações matemáticas simples.

Imagine que você precisa calcular rapidamente o resultado de uma multiplicação ou divisão de dois números grandes. Em vez de usar uma calculadora ou papel e caneta, você pode aplicar a Regra dos 'Nove Fora' para simplificar o cálculo e chegar ao resultado com mais rapidez e precisão. Além disso, saber como aplicar essa regra pode ajudá-lo a evitar erros comuns, como esquecer de somar ou subtrair corretamente.

Embora essa técnica possa ser útil para verificar rapidamente cálculos simples, ela não é confiável para cálculos mais complexos ou precisos. Isso ocorre porque a regra dos nove fora não leva em consideração a ordem dos algarismos nem as operações realizadas. Além disso, ela pode resultar em falsos positivos, indicando que um cálculo está correto quando na verdade há erros.

### Como funciona a regra dos Nove Fora?

Para aplicar a regra dos “Nove Fora”, basta somar os algarismos do número e verificar se o resultado é divisível por nove. Se for, o número pode ser reduzido a zero; caso contrário, o resto será o resultado da operação. Por exemplo, se quisermos calcular  $23 + 56$ , podemos somar os algarismos:  $2+3+5+6=16$ . Como 16 não é divisível por nove, o resto será 7 (que é o mesmo que  $16-9$ ). Portanto,  $23 + 56 = 79$ . Embora a regra dos nove fora seja uma técnica útil para verificar se um cálculo está correto, ela possui algumas limitações que podem comprometer a precisão dos resultados.

### Exemplo: Multiplicação

Vamos supor que você precise calcular mentalmente o resultado da multiplicação de 8 por 9. Em vez de fazer a multiplicação convencional, você pode aplicar a Regra dos 'Nove Fora'. Comece subtraindo o número que está sendo multiplicado pelo nove (no caso, 8) do número 10. Ou seja,  $10 - 8 = 2$ . Esse é o primeiro dígito do resultado final. Agora, subtraia o resultado anterior de 9 e multiplique o número restante pelo outro número da multiplicação (9). Ou seja,  $9 - 2 = 7$  e  $7 \times 9 = 63$ . Portanto, o resultado da multiplicação de 8 por 9 é igual a 72.

Esse método pode parecer complicado no início, mas com a prática ele se torna mais fácil e rápido do que fazer a multiplicação convencional. Além disso, ele pode ser aplicado em casos de multiplicação de números maiores e mais complexos, tornando os cálculos mentais mais eficientes e precisos.

### Exemplo: Divisão

Para aplicar a Regra dos 'Nove Fora' na divisão, é necessário encontrar o número que, somado ao divisor, resulte em um múltiplo de 10. Em seguida, divide-se o dividendo por 10 e subtrai-se o resultado da soma anterior. O resultado final será o quociente da divisão.

Por exemplo, vamos dividir 642 por 6 usando a Regra dos 'Nove Fora'. Primeiro, encontramos o número que, somado a 6, resulta em um múltiplo de 10, que é 4. Então, dividimos 642 por 10, obtendo 64,2, e subtraímos 4, obtendo 60,2. Esse é o nosso quociente, e podemos verificar que está correto fazendo a multiplicação  $6 \times 60,2 = 361,2$ , e somando o resto da divisão, que é 1. O resultado final é  $642 \div 6 = 107$ .

### Exemplo: Adição

Para aplicar a Regra dos 'Nove Fora' na adição, primeiro é preciso somar os números normalmente. Em seguida, subtrai-se 9 de qualquer número que seja igual ou maior que 10. Por exemplo, se tivermos que somar  $15 + 8$ , primeiro somamos  $15 + 8 = 23$ . Depois, subtraímos 9 do 15, pois ele é maior ou igual a 10:  $23 - 9 = 14$ . Esse resultado é o mesmo que teríamos obtido se tivéssemos somado  $1 + 5 + 8$  e subtraído 9 do total.

A regra dos 'Nove Fora' pode ser especialmente útil para somar grandes quantidades de números, como em contas bancárias ou faturas de compras. Além disso, pode ajudar a evitar erros comuns de cálculo ao somar números mentalmente. Com a prática, é possível aplicar a regra com facilidade e rapidez.

### Exemplo: Subtração

Vamos supor que precisamos subtrair 982 de 1000. Em vez de fazer a conta tradicional, podemos usar a regra dos 'Nove Fora'. Começamos subtraindo cada algarismo do número menor (982) de 9, o maior algarismo possível. Assim, temos:

$9 - 2 = 7$ ,  $9 - 8 = 1$  e  $9 - 9 = 0$ . Então, juntamos os resultados: 017. Agora, subtraímos este número do outro número (1000):  $1000 - 017 = 983$ . E voilà! O resultado é 983, que é exatamente o que teríamos obtido se tivéssemos feito a conta tradicional.

### Definindo “noves-fora”

O nove-fora de um número natural significa subtrair do número o maior múltiplo de 9 nele contido. Ou seja: “Sendo  $a$  um número natural,  $a$  ‘noves-fora’ equivale a achar o resto da divisão de  $a$  por nove.”

Exemplos:

- 20 “noves-fora” 2, pois  $20 - 18 = 2$ .
- 53 “noves-fora” 8, pois  $53 - 45 = 8$ .
- 27 “noves-fora” 0, pois  $27 - 27 = 0$ .

Uma propriedade interessante que pode ser percebida é que se a divisão por 9 for feita utilizando a soma dos algarismos do número escolhido, o resto permanece igual.

Exemplos:

- 345 “noves-fora” 3, pois a soma dos seus algarismos é 12 e 12 “noves-fora”
- 967 “noves-fora” 4, pois a soma dos algarismos é 22 e 22 “noves-fora” 4.

## A prova dos nove nas operações

Na prática, a prova dos nove era utilizada no cotidiano muito mais para adições e subtrações, devido a maior praticidade e frequente recorrência de tais operações. Porém, ela também pode ser atribuída do mesmo modo para multiplicações e divisões, estando presente inclusive em inúmeros livros didáticos do século XX.

Adição: Utilizando a mesma ideia, o valor de tirar “noves-fora” da soma de dois números é igual a tirar “noves-fora” da soma dos restos desses dois números. Exemplo:

$$\begin{array}{r} 4789 \\ + 3518 \\ \hline 8307 \end{array}$$

- 4789 “noves-fora” 1 porque  $4 + 7 + 8 + 9 = 28$  e  $28 - 27 = 1$ ;
- 3518 “noves-fora” 8 porque  $3 + 5 + 1 + 8 = 17$  e  $17 - 9 = 8$ ;
- $8 + 1 = 9$  e 9 “noves-fora” 0.
- 8307 “noves-fora” 0 porque  $8 + 3 + 0 + 7 = 18$  e  $18 - 18 = 0$ ;

Logo, vemos que o noves-fora da soma das parcelas é igual ao noves-fora do resultado da soma.

De maneira algébrica, definindo os números naturais

$$a = 9q_1 + r_1, b = 9q_2 + r_2 \text{ e } c = 9q_3 + r_3.$$

E supondo que  $a + b = c$ , temos que

$$(9q_1 + r_1) + (9q_2 + r_2) = (9q_3 + r_3)$$

Ou seja, o “noves-fora” de

$$r_1 + r_2$$

é igual ao “noves-fora” de  $r_3$

Subtração: A prova dos nove nessa operação funciona de maneira análoga à soma. O que difere é que se soma o noves-fora do subtraendo com o resultado e o noves-fora desse valor é comparado com o noves-fora do minuendo.

Exemplo:

$$\begin{array}{r} 8334 \\ - 5263 \\ \hline 3071 \end{array}$$

- 5263 “noves-fora” 7 porque  $5 + 2 + 6 + 3 = 16$  e  $16 - 9 = 7$ ;
- 3071 “noves-fora” 2 porque  $3 + 0 + 7 + 1 = 11$  e  $11 - 9 = 2$ ;
- $7 + 2 = 9$  e 9 “noves-fora” 0.
- 8334 “noves-fora” 0 porque  $8 + 3 + 3 + 4 = 18$  e  $18 - 18 = 0$ .

Essa diferença pode ser explicada facilmente algebricamente. Tomando os mesmos  $a, b$  e  $c$  utilizados na adição, vemos que  $a - b = c$  é o mesmo que  $a = b + c$ . Com isso, caímos no mesmo algoritmo da prova dos nove na adição

Multiplicação: Nessa operação, deve-se multiplicar os restos dos fatores e comparar com o resto do produto.

Exemplo:

$$\begin{array}{r} 158 \\ \times 13 \\ \hline 2054 \end{array}$$

- 158 “noves-fora” 5;
- 13 “noves-fora” 4;
- $5 * 4 = 20$  e 20 “noves-fora” 2;
- 2054 “noves-fora” 2.

Supondo os mesmos  $a, b$  e  $c$ . Temos  $a \times b = c$ . Com isso

$$(9q_1 + r_1) \times (9q_2 + r_2) = (9q_3 + r_3) \Rightarrow 9(9q_1q_2 + q_1r_2 + q_2r_1) + r_1 \times r_2 = 9q_3 + r_3$$

Ou seja, o *noves-fora* de  $r_1 \times r_2$  é igual ao *noves-fora* de  $r_3$

Divisão: Para usar a prova dos nove na divisão precisamos seguir alguns passos a mais. É preciso calcular o *noves-fora* do divisor e do quociente, multiplicar os valores obtidos e tirar o *noves-fora* desse resultado. Em seguida, somar esse valor ao resto da divisão e tirar novamente o *noves-fora*. Só então, comparar o valor obtido com o *noves-fora* do dividendo.



Exemplo:

$$\begin{array}{r} 120 \overline{) 16} \\ - 112 \phantom{0} \\ \hline 8 \end{array}$$

- 16 “noves-fora” 7;
- 7 “noves-fora” 7;
- $7 * 7 = 49$  e 49 “noves-fora” 4;
- 8 “noves-fora” 8;
- $4 + 8 = 12$  e 12 “noves-fora” 3;
- 120 “noves-fora” 3.

Para fazer a demonstração da prova dos nove na divisão precisaremos de um número

$$d = 9q_4 + r_4 .$$

Usaremos o algoritmo da divisão, de forma que  $\frac{a}{b} = c$  i

implica em  $a = (b \times c) + d$ . E nesse sentido,

$$0 \leq d < b ,$$

por ser o resto da divisão. Assim, temos:

$$\begin{aligned} (9q_1 + r_1) &= (9q_2 + r_2) \times (9q_3 + r_3) + 9q_4 + r_4 \\ &\Rightarrow 9(q_2 \times q_3 + q_2 \times r_3 + q_4) + r_2 + r_3 + r_4 \end{aligned}$$

O que significa que o nove-fora de  $r_1$  é igual ao nove-fora de  $r_2 \times r_3 + r_4$

Demonstrações mais elaboradas estão presentes nas obras consultadas listadas nas referências bibliográficas. As provas apresentadas aqui são versões resumidas e condensadas, tomando como base os materiais de apoio.

### **A prova dos nove em livros didáticos**

É interessante salientar que no século XX, a prova dos nove era ensinada em materiais didáticos em conjunto com a prova real. Muitos livros escolares costumavam colocar o nove-fora juntamente com a tabuada, como mostrado na figura 1.

**25. TABOADA DE MULTIPLICAR**

MULTIPLICADOR	MULTIPLICANDO	PRODUCTO	NOVES FORA	MULTIPLICADOR	MULTIPLICANDO	PRODUCTO	NOVES FORA	MULTIPLICADOR	MULTIPLICANDO	PRODUCTO	NOVES FORA
1	1	1	0	3	1	3	0	4	1	4	0
1	2	2	0	3	2	6	0	4	2	8	0
1	3	3	0	3	3	9	0	4	3	12	3
1	4	4	0	3	4	12	3	4	4	16	7
1	5	5	0	3	5	15	6	4	5	20	2
1	6	6	0	3	6	18	0	4	6	24	6
1	7	7	0	3	7	21	3	4	7	28	1
1	8	8	0	3	8	24	6	4	8	32	5
1	9	9	0	3	9	27	0	4	9	36	0
1	10	10	0	3	10	30	3	4	10	40	4
2	1	2	0	6	1	6	0	7	1	7	0
2	2	4	0	6	2	12	3	7	2	14	5
2	3	6	0	6	3	18	0	7	3	21	3
2	4	8	0	6	4	24	6	7	4	28	1
2	5	10	0	6	5	30	3	7	5	35	8
2	6	12	0	6	6	36	0	7	6	42	6
2	7	14	0	6	7	42	6	7	7	49	4
2	8	16	0	6	8	48	3	7	8	56	2
2	9	18	0	6	9	54	0	7	9	63	0
2	10	20	0	6	10	60	6	7	10	70	7
3	1	3	0	9	1	9	0	10	1	10	1
3	2	6	0	9	2	18	0	10	2	20	2
3	3	9	0	9	3	27	0	10	3	30	3
3	4	12	0	9	4	36	0	10	4	40	4
3	5	15	0	9	5	45	0	10	5	50	5
3	6	18	0	9	6	54	0	10	6	60	6
3	7	21	3	9	7	63	0	10	7	70	7
3	8	24	6	9	8	72	0	10	8	80	8
3	9	27	0	9	9	81	0	10	9	90	0
3	10	30	3	9	10	90	0	10	10	100	1

Figura 1. "Arithmetica da Infancia". Joaquim Maria Lacerda (1890)

Ainda no mesmo livro, a prova dos nove é mostrada ao lado da prova real.

**35. Prova dos nove.** Tiram-se os nove primeiro ao minuendo e depois ao subtrahendo e ao resto, como se estes dois formassem um só numero; esta dupla operação deve dar resultados eguaes para que a subtracção esteja certa.

**EXEMPLOS**

<p><i>Prova dos nove.</i></p> $\begin{array}{r} 923475 \\ 131592 \\ \hline 791883 \end{array}$	<p><i>Prova real.</i></p> $\begin{array}{r} 923475 \\ 131592 \\ \hline 791883 \\ \hline 923475 \end{array}$
--	---

Figura 2. "Arithmetica da Infancia". Joaquim Maria Lacerda (1890)

Em Segunda Aritmética (livro da figura 3), Lobo descreve a prova da seguinte maneira: “é uma segunda operação que serve para verificar se uma primeira está exacta”. Nesse livro, o autor mostra que é possível se fazer a prova utilizando qualquer outro número natural, não necessariamente precisando ser o nove.

Prova dos 9 e dos 2 da adição	
<i>Prova dos 9</i> 275.....5 386.....8 657.....0 ----- 1318.....4	<i>Prova dos 2</i> 275.....1 386.....0 657.....1 ----- 1318.....0
Prova dos 3 e dos 4 da subtração:	
<i>Prova dos 3</i> 7854.....0 2863.....1 ----- 4991.....2	<i>Prova dos 4</i> 7854.....2 2863.....3 ----- 4991.....3
Prova dos 5 e dos 8 da multiplicação:	
<i>Prova dos 5</i> 476.....1 23.....3 ----- 1428 952 ----- 10918.....3	<i>Prova dos 8</i> 476.....4 23.....7 ----- 1428 952 ----- 10918.....4
Prova dos 10 e dos 11 da divisão:	
<i>Prova dos 10</i> 8...3 6 8   1 6...6 } 8 4 8 ----- 0 2 3...3	<i>Prova dos 11</i> 5...3 6 8   1 6...5 } 5 4 8 ----- 0 2 3...1

Figura 3. “Segunda Aritmética”. José Theodoro de Souza Lobo (1933)

Vale constar que mesmo em obras antigas, certos autores já eram “contra” a utilização da prova dos nove. Como é mostrado na figura 4. A diferença é que tais livros que advertiram da insuficiência da prova dos nove eram mais voltados para o professor do que para o aluno.

**35. Prova.** Ha varios modos <sup>2</sup>/<sub>3</sub> tirar a prova a uma operação de sommar ensinados nas escolas, mas alguns delles não tem importancia alguma, como a prova dos *noves-fôra* que dá muitas vezes a operação como certa, estando errada. A prova preferivel, pela sua exactidão e por ser ao mesmo tempo *analytica*, é a seguinte que tem o nome de *prova real*:

Figura 4. “Arithmetica Elementar”. Antonio Trajano (1922)

Mas afinal, qual o problema com a prova dos nove e porque podemos dizer que ela é insuficiente?

### Erros da prova dos nove

É certo que se a verificação com a prova dos nove acusar um erro, a operação possui alguma falha. Porém, o problema se trata das muitas possibilidades em que o nove-fora dá por certos cálculos errados. Isso acontece, pois, a regra do nove-fora compara apenas os restos, que sendo de divisões por nove, podem assumir apenas valores de 0 a 8. Assim, é notável que existem infinitos inteiros que podem levar a um resultado de resto igual, inviabilizando a comprovação.

Um caso muito simples de erro pode ser feito apenas trocando a ordem de um dos algarismos em uma conta. Para a prova dos nove  $457 - 269 = 188$  seria equivalente a  $457 - 269 = 818$ , já que a ordem da soma dos algarismos não altera o valor final ( $1+8+8$  é o mesmo que  $8+1+8$ ). O mesmo valendo para todas as operações básicas.

Além disso, verificar apenas os restos pode levar a absurdos como  $59 + 11 = 70$  dar como verdadeiro caso tivesse como resultado  $59 + 11 = 1111111$ . Isso porque 59 “nove-fora” 5 e 11 “nove-fora” 2, que somados dão 7. Qualquer valor no resultado que deixasse o resto 7 não seria detectado pela comprovação. Claro, que para situações extremas como essa, um senso básico de Matemática já evitaria que esse fosse o valor resultante, porém, o ponto é que um método de comprovação que fica aberto para tantas possibilidades não pode ser considerado como fórmula de validação absoluta, indicando apenas uma probabilidade, mas nunca uma certeza.

Por tal motivo, com o decorrer dos anos a prova dos nove foi sendo deixada de lado nos materiais didáticos. Caindo em desuso na atualidade por não ser mais ensinada nas escolas e por termos meios mais eficientes e assertivos de validação.

## CONCLUSÃO

A "prova dos nove" é, indiscutivelmente, uma técnica valiosa no arsenal de ferramentas matemáticas, especialmente quando se trata de verificar a precisão de cálculos envolvendo números inteiros. Essa estratégia é baseada na propriedade notável de que a soma dos dígitos de um número é divisível por nove se e somente se o número em si for divisível por nove. No entanto, é fundamental compreender que a "prova dos nove" não é uma panaceia que garante a identificação de todos os erros matemáticos.

Nas situações em que essa técnica é aplicada, ela pode ser eficaz na detecção de erros comuns, como equívocos na escrita ou na transcrição de números, enganos nas operações aritméticas básicas, ou até mesmo identificação de números não inteiros quando eles não deveriam estar presentes. No entanto, o âmbito de aplicação da "prova dos nove" é restrito,

limitando-se a números inteiros e às operações elementares de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Para garantir a correção de cálculos matemáticos em um contexto mais amplo, é imperativo complementar o uso da "prova dos nove" com uma compreensão sólida dos princípios matemáticos subjacentes. Além disso, em situações mais complexas que envolvem números racionais, irracionais ou números reais, assim como cálculos envolvendo álgebra, geometria ou cálculo, a "prova dos nove" perde sua eficácia. Nestes casos, uma verificação rigorosa, aprofundada e sistemática dos cálculos, juntamente com a aplicação dos princípios matemáticos apropriados, é essencial para garantir a exatidão dos resultados.

Portanto, a "prova dos nove" deve ser vista como uma ferramenta útil, porém limitada, que desempenha um papel importante na detecção de erros simples, mas que não substitui a necessidade de uma sólida educação matemática, raciocínio crítico e atenção cuidadosa em cálculos matemáticos, especialmente em contextos mais desafiadores e abrangentes.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, S. Como me tornei professora de Matemática: Memórias Resgatadas Através Da História Da Educação Matemática. *In: Anais do XI ENEM – SBEM*, Curitiba, PR; julho, 2013.

FREITAS, Sávio Gomes *et al.* A Prova dos Nove: história e aplicabilidade na formação inicial e no comércio. **Enem**. 13 a 16 de julho de 2016. São Paulo (SP). Disponível em: [https://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5315\\_2423\\_ID.pdf](https://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5315_2423_ID.pdf). Acesso em: 6 ago. 2023.

LACAVA, Alana Godoy. **Um estudo sobre diferentes abordagens da prova dos nove presentes em livros didáticos de aritmética (1890-1970)**. UFSC, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/179924>. Acesso em: 6 ago. 2023.

OLIVEIRA, Alexand Andrade de. **A Prova dos Nove**. PADCT/UFF 1996/1997 Disponível em: [https://dalicenca.uff.br/wp-content/uploads/sites/204/2020/05/a\\_prova\\_dos\\_nove.pdf](https://dalicenca.uff.br/wp-content/uploads/sites/204/2020/05/a_prova_dos_nove.pdf). Acesso em: 6 ago. 2023.

## PRODUTOS EDUCACIONAIS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: TENDÊNCIAS NO MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (UFAC)

Isley Honorato da Silva Costa <sup>11</sup>

### RESUMO

Este artigo tem como propósito analisar os produtos educacionais elaborados a partir das dissertações produzidas no curso de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), da Universidade Federal do Acre (UFAC), que problematizaram em seus títulos a temática “Educação Ambiental”. Sendo assim, a Educação Ambiental é um processo que visa promover a mudança de hábitos e atitudes, contribuindo para a transformação da situação do planeta e para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, para que isso aconteça, é preciso que cada indivíduo se sinta responsável por fazer a sua parte para conter o avanço da degradação ambiental. Dessa forma, foi elaborado a partir da questão norteadora: Quais as tendências dos Produtos Educacionais (PE) produzidos por alunos do Mestrado Profissional em Ensino Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, que abordaram em seus títulos a temática “Educação Ambiental”? Sendo assim, esta pesquisa se propõe a analisar: (a) quantitativo de produtos educacionais desenvolvidos em cada ano de suas respectivas divulgações; (b) quantitativo de produtos educacionais desenvolvidos a partir do tema “Educação ambiental” (c) como estão definidos os (PE) que problematizaram a temática em tela? Em vista disso, os mestrados profissionais têm se tornado cada vez mais relevantes para a formação e o desenvolvimento de profissionais no Brasil, no entanto é importante que as instituições que oferecem esses cursos estejam sempre buscando atualizar e aprimorar a sua oferta, de modo a garantir que os alunos estejam preparados para os desafios do mundo contemporâneo.

**Palavras-chave:** pós-graduação, produto educacional, educação ambiental.

### INTRODUÇÃO

O crescimento econômico e social do Brasil exigiu a formação de profissionais altamente qualificados, capazes de realizar pesquisas e ensinar no ensino superior. Em resposta a essa demanda, o Conselho Federal de Educação publicou o Parecer nº 977, em 1965, que estabeleceu as diretrizes para a pós-graduação no Brasil. O documento definiu os diferentes tipos de programas de pós-graduação, forneceu informações sobre o histórico da pós-graduação no país e em outros países, e abordou outras questões relacionadas à pós-graduação. O Parecer nº 977 é considerado uma referência fundamental para o estudo da pós-graduação no Brasil, pois fornece uma visão abrangente do sistema de pós-graduação no país.

A pesquisa é um elemento fundamental para os programas de pós-graduação, que são responsáveis por formar pesquisadores e produzir conhecimento, sendo assim as universidades são os principais locais onde a pesquisa é realizada, e os programas de pós-graduação são cada vez mais reconhecidos por sua qualidade. Vários fatores contribuem para essa afirmação, um deles é

---

<sup>11</sup> Mestrando pela Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: isley10honorato@gmail.com.

a demanda social por inovações, que exige profissionais qualificados para desenvolver novas tecnologias e soluções para os problemas da sociedade, outro fator é o controle do estado sobre as universidades públicas, que limita os recursos para a graduação, fazendo com que as universidades busquem recursos para a pós-graduação. (Neto, 1999).

A pós-graduação brasileira foi inicialmente voltada para a formação de pesquisadores, em resposta à necessidade do país de desenvolver seu potencial científico e tecnológico nos anos 1970. No entanto, a abertura de mercado criou uma nova realidade, em que as empresas também precisam de profissionais altamente qualificados. Sendo assim “A evolução do conhecimento, a melhoria do padrão de desempenho e a abertura do mercado induzem à busca de recursos humanos que permitam uma transferência mais rápida dos conhecimentos gerados na universidade para a sociedade (InfoCapes, 1995c, p. 18)”. Com base nessa nova realidade, o sistema de avaliação da CAPES foi desenvolvido para avaliar o desempenho dos programas de pós-graduação, com critérios específicos para esse objetivo. (InfoCapes, 2002a).

Sendo assim, (Velloso, Velho, 2001, p. 56). Destaca que; “A criação de modelos de mestrado diferentes da concepção hoje dominante pode ser uma adequada alternativa para equacionar a questão da concomitância entre trabalho e estudo, tratando de modo diverso situações que são intrinsecamente díspares”. Os mestrados profissionais são oferecidos em diversas áreas, como Odontologia, Engenharia, Sociologia, Teologia e Administração. Esses programas têm um caráter inovador, pois buscam reconstruir o modelo tradicional de ensino, garantindo o desenvolvimento de outros segmentos da sociedade, além do acadêmico (Fisher, 2003).

Dessa forma, este artigo foi elaborado a partir da questão norteadora: Quais as tendências dos Produtos Educacionais (PE) produzidos por alunos do Mestrado Profissional em Ensino Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, que foram abordados em seus títulos a temática “Educação Ambiental”? Sendo assim, este artigo tem-se como objetivo analisar: (a) Quantitativo de produtos Educacionais desenvolvidos em cada ano de suas respectivas divulgações; (b) Quantitativos de produtos educacionais desenvolvidos a partir do tema “Educação ambiental” (c) Como estão definidos os (PE) que problematizaram a temática em tela?

## **PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL: BREVE HISTÓRICO**

No início da década de 90, a sociedade brasileira passou por uma série de transformações, que impactaram diretamente o mercado de trabalho. A expansão e diferenciação do sistema produtivo, a utilização de alta tecnologia, a elevação dos requisitos educacionais e a globalização da economia exigiram que os profissionais se qualificassem cada vez mais. Essas mudanças

fizeram com que a procura pelos programas de mestrado e doutorado aumentasse, não apenas entre os profissionais que desejavam seguir carreira acadêmica, mas também entre aqueles que buscavam se diferenciar no mercado de trabalho (InfoCapes, 2002a).

Dessa forma, Neto (1999) destaca que, o avanço científico e tecnológico requer três elementos essenciais: embasamento intelectual, infraestrutura e equipamentos. Esses elementos podem ser encontrados nas empresas, que utilizam tecnologia e pessoal qualificado, ou nas universidades e instituições de pesquisa, que trabalham na geração de novas tecnologias

O mestrado é um curso de pós-graduação que dura pelo menos um ano e exige a apresentação de uma dissertação em uma área de concentração específica. A dissertação deve demonstrar o domínio do tema e a capacidade de concentração do aluno, e confere o título de mestre. O mestrado profissional é um curso de pós-graduação que se concentra na formação profissional. A estrutura curricular é clara e está alinhada à especificidade da área, e o curso admite regime parcial de dedicação. A dissertação é obrigatória e deve ser apresentada sob a forma de um trabalho final. O doutorado é um curso de pós-graduação de nível superior que dura pelo menos dois anos. O objetivo é proporcionar uma formação científica ou cultural ampla e aprofundada. A defesa de uma tese, que deve conter um trabalho de pesquisa com contribuição original para o conhecimento do tema, é obrigatória e confere o título de doutor.

O primeiro plano nacional de pós-graduação (PNPG) foi desenvolvido em 1974, durante o governo do presidente Ernesto Geisel. O ministro da Educação e Cultura na época era Ney Braga, e o plano foi instituído pelo decreto nº 73.411 de 4 de janeiro de 1974.

O objeto deste Plano é o conjunto de atividades desenvolvidas nas instituições de ensino superior e nas instituições de pesquisa, em nível de pós-graduação. Este trabalho educacional e científico está distribuído em vários tipos de cursos, delimitados conforme o Parecer n.º 977/65 do Conselho Federal de Educação, entre o sentido stricto - cursos de mestrado e doutorado - e o sentido lato - cursos de formação avançada em nível de especialização e aperfeiçoamento (InfoCapes, 1998a, p. 12).

O documento apresenta as seguintes hipóteses de trabalho: O ensino e a pesquisa devem estar integrados em todos os níveis de ensino, e os vários níveis devem estar articulados entre si, isso significa que a educação deve ser baseada na pesquisa, e que os resultados da pesquisa devem ser aplicados à educação.

O ensino superior é um setor de formação de recursos humanos para os demais níveis de ensino e para a sociedade. Isso significa que o ensino superior deve preparar profissionais para atuar em todos os níveis de ensino e em diversas áreas da sociedade. Os cursos de pós-graduação no sentido stricto, mestrado e doutorado, devem ser regularmente dirigidos para a formação de recursos humanos para o próprio ensino superior. Isso significa que os cursos de pós-graduação devem formar professores e pesquisadores para o ensino superior.



A capacitação dos docentes das instituições brasileiras deve ser programada em função das capacidades de atendimento dos cursos aqui localizados. Isso significa que a formação continuada de professores deve ser oferecida de acordo com as necessidades dos cursos de graduação e pós-graduação.

Nos casos específicos de impossibilidade de atendimento em âmbito nacional, devem ser programados convênios e intercâmbios com instituições estrangeiras. Isso significa que os alunos e professores brasileiros devem ter a oportunidade de estudar e trabalhar em instituições estrangeiras quando não houver cursos ou programas adequados no Brasil.

II Plano Nacional de Pós-graduação 1982-1985: O segundo plano nacional de pós-graduação (PNPG) foi desenvolvido no governo do presidente João Baptista de Oliveira Figueiredo, com a ministra da Educação e Cultura Esther de Figueiredo Ferraz. A política nacional de pós-graduação baseia-se nas seguintes premissas: A existência de um número crescente de profissionais, pesquisadores e docentes altamente qualificados é fundamental para o desenvolvimento científico, tecnológico e cultural do país. A consolidação da pós-graduação depende de um sistema universitário e de institutos de pesquisa estável e dinâmico, com condições materiais e institucionais adequadas.

A pós-graduação baseia-se na produção de novos conhecimentos científicos, tecnológicos ou culturais, por docentes e pesquisadores que tenham adequada dedicação horária e condições de trabalho. O desenvolvimento da pós-graduação também depende da reformulação da estrutura e do funcionamento das instituições acadêmicas, que devem ser mais dinâmicas e desburocratizadas. A existência de fontes múltiplas de financiamento é indispensável para o sucesso da política nacional de pós-graduação. (InfoCapes, 1998b)

III Plano Nacional de Pós-Graduação 1986-1989: O terceiro plano nacional de pós-graduação (PNPG) foi desenvolvido no governo do presidente José Sarney, com o ministro da Educação Jorge Bornhausen. A política nacional de pós-graduação, no período de 1975 a 1985, foi implementada de acordo com as orientações dos dois primeiros planos nacionais de pós-graduação e teve como resultado desses planos, duas grandes conquistas marcaram fortemente a evolução do sistema nacional de pós-graduação:

1. Aumento da absorção de pessoal em regime de tempo integral e dedicação exclusiva nas redes públicas: isso permitiu que a pós-graduação brasileira se tornasse mais profissionalizada e autônoma.
2. Programa institucional de capacitação de docentes (PICD): esse programa ajudou a melhorar a formação e a qualificação dos docentes de pós-graduação.

No plano institucional, foram relevantes a implantação e a consolidação do sistema de acompanhamento e avaliação da pós-graduação, sob a responsabilidade da Capes (InfoCapes 1998b).

IV Plano Nacional de Pós-Graduação: O quarto plano nacional de pós-graduação (PNPG) tinha os seguintes objetivos:

1. Proporcionar oportunidades para que as instituições de ensino superior privadas de pós-graduação possam contribuir para a política nacional de pós-graduação.
2. Considerar o crescimento das instituições de ensino superior privadas de pós-graduação no cenário da pós-graduação brasileira.
3. Utilizar as reflexões deste documento como subsídios para a elaboração do PNPG.

Esses objetivos também se aplicam à elaboração dos planos regionais de pós-graduação, que devem ser valorizados como um mecanismo de descentralização das políticas e da desconcentração do sistema nacional de pós-graduação (InfoCapes, 2000c). A expansão da pós-graduação no Brasil é resultado, em grande parte, do apoio financeiro de agências de fomento nacionais e estaduais. Essas agências fornecem bolsas e recursos para fortalecer os cursos e promover a formação de mestres e doutores. A Capes e o CNPq são as principais agências de fomento à pós-graduação no Brasil (Martins, 2002).

## **MESTRADO PROFISSIONAL**

A pressão das empresas pelo desenvolvimento tecnológico é grande, o que leva a uma aproximação entre os interesses de mercado e os das instituições de pesquisa ou universidades. Desse modo, os mestrados executivos e profissionais surgem para atender às demandas de profissionais que buscam uma formação gerencial mais aprofundada. Esses programas são voltados para profissionais que já atuam no mercado de trabalho e buscam aprimorar suas habilidades e conhecimentos para o desenvolvimento de suas carreiras. Além disso, os mestrados executivos e profissionais também buscam contribuir para a solução de problemas das empresas. Por meio da discussão de casos reais, os alunos têm a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos no programa para resolver problemas concretos. Por fim, os mestrados executivos e profissionais também buscam renovar e redimensionar a perspectiva dos alunos acerca do mundo dos negócios. Para isso, os programas utilizam metodologias de ensino que estimulam a reflexão e a análise crítica (Ruas, 2001).

O Produto Educacional (PE) é um resultado tangível de um processo de pesquisa na área de ensino, pode ser desenvolvido de forma individual (discente ou docente *stricto sensu*) ou em

grupo (caso do Lato Sensu, Pibid, Residência Pedagógica, Pibic e outros) podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo e deve responder a uma pergunta ou problema do campo de prática profissional (BESSEMER; TREFFINGER, 1981). Sendo assim, necessita: (a) fornecer informações claras e concisas sobre suas especificações técnicas. (b) estar disponível para que outras pessoas possam usá-lo. (c) estar listado em uma plataforma para facilitar o acesso. (d) estar alinhado com as linhas de pesquisa e os projetos do programa de pós-graduação. (e) deve ser capaz de ser reproduzido por outras pessoas. (f) deve ter sido desenvolvido e aplicado para avaliar algo, preferencialmente com o público-alvo.

Sendo assim, as tendências dos Produtos Educacionais nas definições baseadas no GT de Produção Técnica da Capes, como podemos observar no Quadro 01.

**Quadro 1 – Tendências dos Produtos Educacionais e suas definições:**

<b>Tendências</b>	<b>Definição</b>
<b>Tecnologia Social:</b>	Método, processo ou produto transformador, desenvolvido e/ou aplicado na interação com a população e/ou apropriado por ela, que represente solução para inclusão social e melhoria das condições de vida, com características de atividades de extensão.
<b>Material Didático:</b>	Produto de apoio/suporte com fins didáticos na mediação de processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais (impressos, audiovisuais e novas mídias).
<b>Software/Aplicativo (Programa de computador)</b>	Software é um conjunto de instruções ou declarações a serem usadas direta ou indiretamente por um computador, a fim de obter um determinado resultado. Ele é composto por um código-fonte, desenvolvido em alguma linguagem de programação.
<b>Manual/Protocolo:</b>	Conjunto das informações, decisões, normas e regras, que se aplica a determinada atividade, que enseja os conhecimentos básicos de uma ciência, uma técnica, um ofício ou procedimento. Pode ser um guia de instruções que serve para o uso de um dispositivo, para correção de problemas ou para o estabelecimento de procedimentos de trabalho. No formato de compêndio, livro/guia pequeno ou um documento/normativa, impresso ou digital, que estabelece como se deve atuar em certos procedimentos.
<b>Processo educacional:</b>	Descrição das etapas empreendidas no processo de ensino e aprendizagem, com intencionalidade clara e com o objetivo de criar oportunidades sistematizadas e significativas entre o sujeito e um conhecimento específico. Oportuniza um mapeamento e uma superação do senso comum, levando o sujeito a compreender que o conhecimento é advindo da produção humana, sendo resultado de investigações que envolvem os domínios e aspectos científicos, tecnológicos, históricos e/ou sociais, não sendo, portanto, neutro.

Fonte: Autor (2023)

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA BREVE ABORDAGEM**

A educação ambiental é um processo de ensino e aprendizagem que visa conscientizar as pessoas sobre a importância do meio ambiente e a necessidade de sua conservação. Por meio da

educação ambiental, as pessoas adquirem conhecimentos, desenvolvem habilidades e atitudes que as tornam agentes transformadores da realidade. Sendo assim, segundo Segura (2001, p. 48):

Para a EA vista como aposta de vida, prática cidadã e construção cotidiana de uma nova sociedade, este conceito parece mais “iluminado” de sentido pois estabelece uma série de outras conexões importantes: a relação eu-nós pressupõe envolvimento solidariedade e a própria participação. Poderia ter escolhida “conscientização” ou “sensibilização”, talvez as expressões mais citadas quando se fala em EA, mais foi buscada no conceito de pertencimento uma síntese dessas duas idéias.

As questões ambientais são cada vez mais relevantes no cotidiano da sociedade, por isso é fundamental que a educação ambiental seja realizada em todos os níveis de ensino, especialmente nos anos iniciais da escolarização. Isso porque as crianças são mais receptivas a novos conhecimentos e mais propensas a desenvolver atitudes sustentáveis. Portanto;

Pode-se dizer que o campo da EA é composto por uma diversidade de atores, grupos e instituições sociais que compartilham, enquanto membros do campo, um núcleo de valores, de normas e características comuns, mas que se diferenciam entre si, por suas concepções sobre a crise ambiental e pelas propostas político-pedagógicas que defendem para abordar os problemas ambientais. Essas concepções ambientais e pedagógicas, por sua vez se fundamentam em interesses e posições políticas diversas que oscilam entre tendências à conservação ou à transformação das relações sociais e das relações que a sociedade mantém com o seu ambiente (LIMA, 2005, p.16).

No entanto, o mundo atual é cada vez mais globalizado, violento e urbano, o que dificulta o contato das crianças com a natureza. As cidades estão crescendo rapidamente, substituindo os espaços verdes por construções. Isso leva as crianças a passar mais tempo em casa, usando tecnologias que muitas vezes não as ajudam a compreender o meio ambiente. Sendo assim, é importante que as escolas e outras instituições de ensino promovam ações educativas que contribuam para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

## **TENDÊNCIAS NO MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (MPECIM-UFAC)**

O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC)<sup>12</sup>, tem por objetivo de aprimorar a formação continuada dos professores mediante o exercício de atividades de pesquisa aplicada e o desenvolvimento da prática pedagógica, onde a reflexão sobre o seu exercício profissional e as suas concepções/crenças e/ou representações sobre o ensino, a aprendizagem e o conhecimento será privilegiada.

---

<sup>12</sup> Informações disponíveis no site do MPECIM- (UFAC).

Seu público alvo é professores da educação básica em exercício, mais notadamente os docentes que atuam nas áreas de Ciências e Matemática, nas disciplinas de Ciências da Natureza, Biologia, Física, Química e Matemática, dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao Médio e/ou Superior. É necessário a formação em licenciatura em Pedagogia, Ciências da Natureza, Ciências Biológicas, Física, Química e Matemática.

O perfil do profissional formado é de pesquisador e reflexivo de sua própria prática, autônomo na busca do conhecimento e que, dependendo das condições de trabalho a serem oferecidas pelas escolas onde atuam, possam desenvolver estratégias inovadoras, as quais sirvam de instrumento eficiente de mediação no processo ensino-aprendizagem e comprometido com a oferta de educação de qualidade no Estado do Acre.

Área de Concentração tem caráter de ampliação e aprofundamento da formação profissional na área docente e tem como foco principal o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem de Biologia, Física, Química e Matemática.

São objetos de interesse da área de concentração a abordagem da epistemologia das ciências e suas tendências na educação escolar, as diversas perspectivas teórico-metodológicas de ensino e de aprendizagem, os espaços de ensino e aprendizagem e o estudo e/ou o desenvolvimento de recursos e tecnologias para o Ensino de Ciências e Matemática. Volta-se explicitamente para a melhoria da educação em Ciências e Matemática no Estado do Acre.

Portanto, para atender ao objetivo da presente pesquisa o corpus de análise se constitui a partir da coleta de dados dos Produtos Educacionais (PE) que estão disponíveis no site do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), da Universidade federal do Acre, desde a sua primeira turma divulgação que ocorreu em 2014 a 2021. Desse modo, teve como tema norteador a expressão “Educação Ambiental”, posteriormente foi verificado se tal termo estava presente nos títulos. Atualmente estão disponibilizados para consulta 164. Como podemos observar no Quadro 01 abaixo:

**Quadro 2 – Quantitativo de Produtos Educacionais (PE) por ano:**

Ano de divulgação	Quantitativo de Produtos Educacionais (PE)
2014	16
2015	22
2016	23
2017	25
2018	30
2019	27
2020	13
2021	08

Fonte: Autor (2023)

No Quadro 03, como podemos observar, foram localizados 07 Produtos Educacionais elaborados a partir do tema “Educação Ambiental”. Vejamos;

**Quadro 3 – Ano de divulgação**

<b>Ano de divulgação</b>	<b>Quantidade de Produtos Educacionais (PE)</b>
2014	-
2015	01
2016	01
2017	-
2018	02
2019	01
2020	01
2021	01

Fonte: Autor (2023)

Portanto, dos 07 Produtos Educacionais localizados que problematizam a temática em tela 04 se definem como Manual/Protocolo e 03 como Processo educacional.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Podemos concluir, atualmente estão disponibilizados para consulta 164 Produtos Educacionais, e que desses produtos, 07 estão problematizando em sua temática a “Educação Ambiental”. Quatro se definem como Manual/Protocolo: que é o conjunto das informações, decisões, normas e regras, que se aplica a determinada atividade, que enseja os conhecimentos básicos de uma ciência, uma técnica, um ofício ou procedimento. Pode ser um guia de instruções que serve para o uso de um dispositivo, para correção de problemas ou para o estabelecimento de procedimentos de trabalho. No formato de compêndio, livro/guia pequeno ou um documento/normativa, impresso ou digital, que estabelece como se deve atuar em certos procedimentos.

E três como Processo educacional: que é a descrição das etapas empreendidas no processo de ensino e aprendizagem, com intencionalidade clara e com o objetivo de criar oportunidades sistematizadas e significativas entre o sujeito e um conhecimento específico. Oportuniza um mapeamento e uma superação do senso comum, levando o sujeito a compreender que o conhecimento é advindo da produção humana, sendo resultado de investigações que envolvem os domínios e aspectos científicos, tecnológicos, históricos e/ou sociais, não sendo, portanto, neutro.

Além disso, podemos ressaltar que, os Produtos Educacionais (PE) desenvolvidos no Mestrado Profissional em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, no qual explícito nos títulos o termo “Educação Ambiental” estão sendo elaborados em praticamente todos

os anos, exceto 2014 e 2017. É importante esclarecer os embates conceituais da Educação Ambiental não apenas na prática educativa, mas também no campo acadêmico, isso porque, nos últimos anos, a Educação Ambiental tem se tornado uma área de pesquisa importante em diferentes áreas do conhecimento, com um crescimento significativo no número de programas de pós-graduação dedicados ao tema. Portanto, os pesquisadores da área estão buscando maior reconhecimento de suas pesquisas por meio de periódicos e eventos específicos, e esses espaços de discussão são importantes para o aprofundamento dos debates conceituais e para a construção de uma agenda de pesquisa mais sólida e coerente.

## REFERÊNCIAS

- BESSEMER, S. P; TREFFINGER, D. J. Analysis of creative products: review and synthesis. **The Journal of Creative Behavior**, Wrocław, Polônia, v. 15, n. 3, p. 158-178. 1981
- BRASIL. **Discussão da pós-graduação brasileira**. Ministério da Educação e do Desporto. Brasília: Capes, 1996, v. 1.
- BRASIL. Leis e Decretos. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e Bases da educação nacional. Brasília, **DOU**, 23 dez. 1996.
- BRASIL. **Novas perspectivas para o sistema de ensino superior**. Capes – operacionalização e implantação do plano nacional de pós-graduação. Brasília: Capes, 1975.
- CAPES. **Boletim Informativo** v. 3, n. 1-2. Brasília, 1995.
- CAPES. **Boletim Informativo** v. 3, n. 3. Brasília Capes, 1995c.
- CAPES. **Boletim Informativo** v. 5, n. 2. Brasília Capes ,1997b.
- CAPES. **Boletim Informativo** v. 6, n. 1. Brasília Capes, 1998a.
- CAPES. **Boletim Informativo** v. 6, n. 2. Brasília Capes,1998b.
- CAPES. **Boletim Informativo** v. 6, n. 3. Brasília Capes,1998c.
- CAPES. **Boletim Informativo** v. 6, n. 4. Brasília Capes,1998d.
- CAPES. **Boletim Informativo** v. 7, n. 4. Brasília Capes,1999d.
- CAPES. **Boletim Informativo** v. 8, n. 3. Brasília Capes, 2000c.
- CAPES. **Boletim Informativo** v.10, n. 1. Brasília Capes, 2002a.
- FISCHER, T. Seduções e riscos: a experiência de mestrado profissional. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 119-123, abr./jun. 2003.

LIMA, G. F. da C. **Formação e dinâmica do campo da educação ambiental no Brasil: emergência, identidades, desafios.** 2005. 207f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MARTINS, C. B. A formação do sistema nacional da pós-graduação. *In*: SOARES, M. A. S. (org): **A educação superior.** Brasília: Capes, 2002. p. 70-106.

NETO, W. G. Rumos da pós-graduação brasileira: geração de conhecimento, formação de pessoal e abertura de novos cursos. **Educação e filosofia**, Brasília, v. 13 n. 25, p. 231-259, jan./jun. 1999.

RUAS, R. Mestrado executivo, formação gerencial e a noção de competências: provocações e desafios. Encontro Anual da Anpad, 25, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Anpad, 2001. (CD-Rom).

SEGURA, Denise de S. Baena. **Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica.** São Paulo: Annablume; Fapesp, 2001. 214p.

VELLOSO, J.; VELHO, L. **Mestrandos e doutorandos no país.** Trajetórias de Formação. Brasília: Capes, 2001.



## EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: UM PANORAMA DAS PESQUISAS ACADÊMICAS PUBLICADAS NO PERÍODO DE 2013-2023

Nairy Rodrigues de Oliveira<sup>13</sup>  
Gahelyka Aghata Pantano de Souza<sup>14</sup>

### RESUMO

O presente trabalho constitui-se como um recorte de uma pesquisa maior, desenvolvida no âmbito de um programa de mestrado, cujo objetivo é o de investigar as produções acadêmicas sobre experimentação investigativa publicadas entre o período de 2013-2023. A metodologia é de abordagem qualitativa do tipo análise bibliográfica, foram analisadas dissertações e teses publicadas entre 2013-2023 disponibilizadas no catálogo de dissertações e teses da CAPES. Estabeleceu-se como categoria de análise a identificação dos Objetivos Gerais e dos principais Resultados. Os trabalhos analisados apontam a inquietante execução de atividades práticas que promovam a participação ativa dos alunos e professores participantes das pesquisas. Como resultados verificou-se em sua maioria efeito satisfatório da experimentação investigativa quanto estratégia promissora nas aulas de química e/ou ciências, no entanto, alguns dos trabalhos analisados apresentam a necessidade de maiores estudos e discussões aprofundadas sobre experimentação investigativa nas pesquisas ou produtos, demonstrando que ainda há algumas lacunas a serem corrigidas, enfatizando uma possibilidade de estudos maiores na área da experimentação investigativa.

**Palavras-chave:** Experimentação Investigativa, Ensino de Química, Revisão Bibliográfica.

### INTRODUÇÃO

Uma educação contextualizada quando implementada ao processo de ensino e aprendizagem possibilita a apresentação de uma melhor relação entre o cotidiano do aluno, suas vivências, seus saberes prévios e interações com o mundo, trazendo novos significados na construção do conhecimento científico. A experimentação no ensino de ciências pode ser considerada um elo ou subsunçor de uma aprendizagem significativa amplamente defendida por Ausubel (MOREIRA, 2012).

O ensino de ciências na contemporaneidade versa sobre uma prática significativa com relevante construção do saber/fazer científico principalmente no que concerne à experimentação investigativa, visto que aporta subsunçores que favorecem o estreitamento dos conhecimentos prévios aos conceitos científicos.

É substancial que o ensino de ciências e a experimentação como recurso metodológico aproximem o corpus empírico do científico. E sob esse prisma optou-se por estudar na perspectiva da experimentação investigativa analisando as produções acadêmicas publicadas no período de

---

<sup>13</sup> Mestranda no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: nairy.oliveira@sou.ufac.br

<sup>14</sup> Doutora em Educação. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: gahelyka.souza@ufac.br

2013 a 2013, no Catálogo de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A experimentação conquistou um lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica, que se pautava pela racionalização de procedimentos, ocupou um papel essencial na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII (GIORDAN, 1999). O termo experimentação surge no século XIX a partir dos estudos de Francis Bacon como “método eficaz para quebrar a fixidez do ensino tradicional e promover mudanças capazes de orientar a construção de novas ideias” (AZEVEDO, 2015, p. 80).

Para Camargo et al (2015, p. 20) “o Ensino de Ciências, quando trabalhado de forma significativa, envolvendo atividades experimentais, práticas investigativas e produtivas, tem grande relevância na formação integral do indivíduo”. Assim concorda Andrijauskas (2020, p. 11) ao considerar que “A experimentação no Ensino de Ciências busca transformar as concepções preexistentes e não científicas do aluno em um conhecimento consolidado com saberes científicos”.

Percebe-se que a experimentação é vista por alguns autores como um instrumento capaz de romper com a metodologia tradicional galgando uma aprendizagem significativa a partir da prática. Já nos dizeres de Pereira (2015, p. 32) “a experimentação é um conjunto de ferramentas que pode criar um verdadeiro ambiente de investigação científica”.

Para os autores Limberger, Brandolt e Bertoglio (2016, p. 55) “[...] experimentar é ter a possibilidade de agir, intervir, fazer tentativas, suposições, duvidar e questionar a própria realidade, cometer erros e acertos, o que leva o educando a ampliar seus saberes e seu conhecimento sobre as coisas e o mundo”. Cibrão (2015, p. 3), afirma que a “experimentação é capaz de aproximar essa ciência ao cotidiano do aluno, estimulando a pesquisa e o pensamento crítico a fim de desenvolver o interesse acadêmico”.

A autora Andrijauskas (2020) em seu trabalho preserva concepções de autores como Oliveira, Cassab e Selles (2012) e Oliveira (2020) ao afirmar que as atividades experimentais podem ser classificadas em três os tipos de acordo com abordagens no ambiente escolar: as experimentações por demonstração/observação; as experimentações por verificação; e as experimentações por investigação. O processo de ensino aprendizagem é amplamente discutido, principalmente no que se refere a implementação de metodologias de ensino, a experimentação por sua vez possibilita ao aluno ser o construtor de seu próprio conhecimento.

Segundo Oliveira *et al.* (2020) a experimentação por investigação se caracteriza por não se fazer uso de roteiros estruturalmente fechados, é centralizada nos aspectos cognitivos do processo de ensino-aprendizagem, visando a promoção da capacidade de julgamento, de generalização e de senso crítico. Os autores defendem que neste tipo de abordagem os alunos são os agentes construtores do conhecimento ao ponto de serem orientados pelo professor a discutirem ideias, criarem hipóteses e por meio da experimentação investigativa identificarem soluções e compreensões sobre os fenômenos naturais.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa é de abordagem metodológica do tipo qualitativa, que consiste na “escolha adequada de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos” (FLICK, 2008, p. 23). Do tipo análise bibliográfica, a qual é desenvolvida a partir de “textos nos quais os autores definem e esclarecem um determinado problema, resumizam estudos prévios e informam aos leitores o estado em que se encontra determinada área de investigação” (KOLLER *et al.*, 2014, p. 40).

Os dados foram produzidos de acordo com as fases propostas para a realização de um estudo de estado da arte, proposto por Romanowski e Ens (2006), algumas etapas foram estabelecidas, como relacionado a seguir: 1. Definição de um tema/objeto/problemática. 2. Definição de descritores para busca nas bases de dados. 3. Definição do intervalo de tempo a ser considerado nas buscas nas bases de dados. 4. Definição das bases de dados a serem consultadas. 5. Definição de critérios de seleção entre os trabalhos encontrados. 6. Definição dos critérios de análise dos trabalhos. 7. Análise e avaliação dos trabalhos selecionados. 8. Escrita do relatório.

Considerou-se como objeto de busca o termo ‘Experimentação Investigativa’, também definido como único descritor. Decidiu-se por estabelecer um período de 10 anos de estudo, delimitado entre 2013-2023, as buscas foram realizadas no Catálogo de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

No Catálogo foram encontrados um total de 7.132 trabalhos sobre o tema experimentação investigativa, ao ser aplicado o filtro do período de 10 anos reduziu para 2.996, destes foram identificadas cerca de 2.189 dissertações, sendo 1.348 de mestrado acadêmico e 841 de mestrado profissional, além de 807 teses selecionadas, que ao ser selecionados considerando critérios como público-alvo, professores e/ou alunos do ensino médio, resultou no total de 206 trabalhos acadêmicos para análise.

Desses 206 trabalhos, 02 não tinham autorização de divulgação, pois não estavam disponíveis no catálogo de teses e dissertações da Capes, nem em outro banco de dados, 54 trabalhos foram descartados, 27 tinha como público alvo o ensino fundamental, 12 tratavam sobre experimentação problematizadora, 8 não abordavam sobre experimentação, 8 direcionava-se para a Educação de Jovens e adultos (EJA), e não atendiam todos os critérios estabelecidos, totalizando 141 trabalhos encontrados sobre o termo experimentação investigativa que tiveram seus resumos analisados, quando necessário realizou-se uma leitura flutuante de toda a pesquisa.

Realizou-se uma análise dos 141 trabalhos encontrados considerando-se critérios quantitativos e qualitativos, como: objetivo geral e principais resultados. Os dados apresentados a seguir, foram organizados em dois momentos, no primeiro de abordagem quantitativa que auxiliou na organização das tabelas, no segundo com todos os resumos de todos os trabalhos no qual se realizou a análise qualitativa dos objetivos e dos resultados. Para uma melhor organização das análises as produções selecionadas foram categorizadas em D – (Dissertação) e T – (Tese).

## ANÁLISE E RESULTADOS

Após a leitura das produções selecionadas os 141 objetivos gerais foram categorizados em quatro unidades de análise, a saber: 1) Conteúdos Específicos 65 trabalhos representando 46,11%; 2) Sequências Didáticas 40 trabalhos representando 28,36%; 3) Formação Inicial de Professores 9 trabalhos representando 6,38%; 4) Roteiros Experimentais 19 trabalhos representando 13,47%; 5) Categoria Mista 40 trabalhos representando 28,36% apresentam duas unidades de análise, em sua maioria apresenta Conteúdos Específicos e Sequências Didáticas no mesmo Objetivo. Foi observado que 8 trabalhos representando 5,68%, não se adequam as unidades categorizadas.

**Tabela 1** – Categorização dos Objetivos nos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa

<b>Objetivos Gerais das Pesquisas</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Conteúdos Específicos	65	61,54
Sequências Didáticas	40	28,36
Roteiros Experimentais	19	13,47
Formação Inicial de Professores	9	15,39
Não se adequam as categorias	8	5,68
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de dados do Banco de Teses e Dissertações da Capes.

A unidade de análise denominada ‘Conteúdos Específicos’ tem a maior frequência com 65 marcações ao longo dos objetivos apresentados nos resumos dos trabalhos. Essa unidade se caracteriza por apresentar nos objetivos de pesquisa ‘Conteúdos Específicos’ com foco de análise

de conteúdos específicos dos componentes curriculares, como observado nos trechos de resumos transcritos:

**D39:** Este trabalho teve como objetivo, analisar o conteúdo abordado nos livros didáticos de Química sobre o tema polímeros, elaborar um guia de demonstrações experimentais sobre o tema que possa ser utilizado por professores do Ensino Médio (MOREIRA, 2016, p. 8)

**D55:** [...] inserir conteúdo de Física Moderna e Contemporânea, especificamente o efeito fotoelétrico na Educação Básica, buscando relacionar com a presença nas aplicações tecnológicas que fazem parte do cotidiano dos estudantes e da sociedade de um modo geral (PINHO, 2016, p. 6)

**D189:** [...] proporcionar aos estudantes do Ensino Médio o desenvolvimento de conhecimentos básicos relacionados à Eletroquímica, bem como manter-lhes o interesse e a motivação para a vida estudantil (SILVEIRA, 2020, p. 30).

Para a categoria ‘Sequência Didática’, que representa cerca de 40 citações, a experimentação investigativa é compreendida como metodologia, ferramenta, aporte para trabalhar sequências didáticas envolvendo processos formativos e práticos de professores. Como observado nos trechos de resumos transcritos:

**D110:** [...] Criar uma Sequência Didática Investigativa para estruturar o conteúdo sobre o eletromagnetismo (RAUBACH, 2018, p. 7)

**D138:** Desenvolver e aplicar uma sequência investigativa Óptica Geométrica no Ensino Médio (FARIAS JÚNIOR, 2018, p. 16).

**D166:** Analisar a realidade escolar e propor uma Sequência Didática (SD) sobre Transferência de Calor (OLIVEIRA, 2018, p. 8).

**D176:** Elaborar uma sequência didática que seja contextualizada à realidade e à vivência prévia dos estudantes e que também proporcione a eles uma experiência de investigação a partir da presença e formação de bolhas do gás nos refrigerantes (FREITAS, 2021, p. 20).

Na unidade de análise ‘Roteiros Experimentais’ foram relacionadas 19 citações. Os autores investigaram ou propuseram roteiros experimentais com ênfase nas experimentações investigativas como contribuição ou não para o exercício docente ou em formação inicial. Como observado nos trechos de resumos transcritos:

**D187:** [...] elaborar e disponibilizar ao professor de química um produto, em formato de ebook, contendo diversas atividades investigativas de caráter prático (atividades experimentais) (FRANCEZ, 2020, p. 12).

**D121:** apresentar experimentos que ativam a curiosidade dos estudantes e, possibilitam ao professor, executá-los de variadas maneiras. (BATISTA, 2017, p. 21)

**D39:** [...] desenvolver um guia experimental que possa ser utilizado por professores baseado na experimentação e contextualização do tema Polímeros. (MOREIRA, 2016, p. 17)

**D37:** [...] planejar e propor um experimento para que o professor, a partir dele, possa juntamente com os seus alunos, ter uma ferramenta a mais para construir um conhecimento sólido e palpável na óptica geométrica (DINIZ, 2016, p. 13).

Dentro da perspectiva da unidade de análise denominada ‘Formação Inicial de Professores’ foram identificadas 9 citações. Nesses trabalhos o enfoque dos estudos visa compreender a ‘experimentação investigativa’ a partir de experiências vivenciadas na formação inicial, seja por

meio de programas de formação de professores, cursos de extensão ou estágio supervisionado. Como observado nos trechos de resumos transcritos:

**D16:** Estudar as possíveis contribuições para formação inicial de professores de química propiciadas por atividades de ensino-aprendizagem sobre a metodologia da experimentação investigativa. (REZENDE, 2014, p. 28)

**D98:** [...] investigar as contribuições da experimentação para a formação inicial de professores de Ciências Biológicas da UESC e compreender as perspectivas/desdobramentos dos licenciandos a respeito da experimentação em sua futura prática docente. (MORAES, 2016, p. 7)

**D99:** aplicar uma oficina como produto educacional, destinada à formação inicial e continuada de professores de Química do Ensino Médio (MAIDANA, 2016, p. 9).

De maneira geral percebe-se que a experimentação investigativa é na maioria dos trabalhos analisados uma construção que se dá durante o exercício efetivo do trabalho docente, ou seja, a partir dos primeiros anos de docência, nos dados analisados, observa-se que em um período de 10 anos de estudos, na categoria mista representada por 40 trabalhos que abordaram conteúdos específicos do currículo dos componentes curriculares e sequências didáticas enfatizando que ao ser proposto uma intervenção didática necessariamente é abordado um conteúdo ou habilidades e competências da Base Nacional Comum Curricular.

Além disso, observou-se que 8 dos trabalhos analisados não se adequam as categorias, pois apresentam em seus objetivos: a alfabetização científica, análise dinâmica discursiva, produção de documentário científico, contextualização de situação de estudo, buscam investigar a aprendizagem dos alunos, verificar as motivações dos alunos, apresentar novas tecnologias e revisão bibliográfica sobre experimentação nas ementas e planos de cursos.

Dentre as lacunas observadas, percebe-se que nos objetivos gerais há um limitado número de trabalhos que investigam a experimentação investigativa com roteiros, guias ou propostas experimentais diretas, evidenciando a necessidade de estudos sobre este prisma cogente para a construção do aprendizado significativo. Dentre os 141 trabalhos analisados, apenas três abordavam a experimentação investigativa na educação à distância, um abordava a experimentação investigativa na educação especial e 4 abordavam a experimentação investigativa com vistas à educação ambiental.

Ao categorizar os principais resultados das pesquisas nos 141 trabalhos foi possível encontrar 130 citações distribuídas em três unidades de análise. Essas unidades foram denominadas como: 1) Sucesso na aplicação da pesquisa 76 trabalhos representando 53,90%; 2) Interesse do público-alvo 29 trabalhos representando 20,57%; 3) É necessário discussões aprofundadas 25 trabalhos representando 17,73%. Foi observado ainda que 11 trabalhos representando 7,80% não se adequam às unidades categorizadas.

**Tabela 2** – Categorização dos Resultados dos Trabalhos sobre Experimentação Investigativa

<b>Resultados das Pesquisas</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
- Sucesso na aplicação da pesquisa	76	53,90
- Interesse do público-alvo	29	20,57
- É necessário discussões aprofundadas	25	17,73
- Não se adequam as categorias	11	7,80
Total	141	100,00

Fonte: Organizada pelas autoras a partir de dados do Banco de Teses e Dissertações da Capes.

Dentro da perspectiva da unidade de análise denominada ‘Sucesso na aplicação da pesquisa’ com frequência de 76 citações, identificou-se que nestes trabalhos o enfoque dos resultados visa apresentar a ‘experimentação investigativa’ como ferramenta, metodologia e/ou instrumento que agrega valor às propostas dos produtos, sejam sequências didáticas, roteiros experimentais, análises sobre conteúdos específicos ou abordagem no contexto da formação inicial dos professores. Os termos preferencialmente utilizados ao indicar êxito na pesquisa/produto foram: “possibilitar, agregar, apoiar, auxiliar, favorecer, promover, potencializar, motivar, engajar, considerar, entre outros”. Como observado nos trechos transcritos abaixo:

**D2:** O produto apresentado comprova que a experimentação proporciona um reencontro com um padrão de ensino-aprendizagem que os educandos vivenciam mesmo fora do ambiente escolar (SANTOS JÚNIOR, 2017, p. 105).

**D43:** Os resultados apontaram que a atividade investigativa, do modo como foi conduzida, possui potencial para desenvolver algumas dimensões conceituais, atitudinais e procedimentais [...] estruturar ideias por meio de desenho, linguagem escrita ou linguagem oral, e elaboração de hipóteses (MOTA, 2016, p. 7).

**D68:** Os resultados obtidos nesta pesquisa sinalizam que as atividades experimentais podem ser trabalhadas sob diferentes concepções, enfoques e características. Neste sentido, independente da abordagem considerada, as atividades experimentais, conforme salientam alguns pesquisadores, devem ser bem planejadas e ter objetivos bem definidos a fim que todo o seu potencial seja bem aproveitado no processo de ensino-aprendizagem (SILVEIRA, 2014, p. 107).

Para a categoria ‘Interesse do público-alvo’, que representa cerca de 29 citações, os resultados ressaltam que a participação ativa do público-alvo nas pesquisas como fator importante para o êxito na realização da atividade. É possível observar menções como: “[...] os estudantes contribuíram para o surgimento de situações argumentativas, verificou-se o interesse e a vontade de realizá-las”; “[...] os alunos apresentaram interesse em observar os fenômenos, é possível verificar o entusiasmo, a participação e o aprendizado dos estudantes”, entre outros. Como observado nos trechos transcritos abaixo:

**D37:** Os alunos apresentaram interesse em observar os fenômenos, debateram o que estavam vendo entre si, se sentiram à vontade para fazerem perguntas a respeito dos fenômenos que estavam observando e até comentavam o que pensavam a respeito (DINIZ, 2016, p. 115).

**D88:** As atividades desenvolvidas na SEI estimularam a interação entre os estudantes, contribuindo para o surgimento de situações argumentativas e permitiram que vivenciassem aspectos do fazer científico. Eles levantaram hipóteses, testaram, consideraram variáveis, emitiram conclusões, organizaram ações, relataram suas ideias,

compartilharam informações entre si, respeitaram ideias contrárias e reavaliaram conclusões (SILVA, 2017, p. 9).

**D193:** Verificou-se um expressivo engajamento dos alunos nas discussões propostas, além de reflexões que contribuíram para que a aplicação das atividades aqui descritas fosse considerada como sendo de caráter investigativo (MATIAS, 2020, p. 68).

Na unidade de análise denominada ‘É necessário discussões aprofundadas’ foram identificadas 25 marcações ao longo da pesquisa. Essa unidade de análise se caracteriza por apresentar nos resultados dos trabalhos uma necessidade de aprofundamento das discussões com foco na experimentação investigativa. Desse modo, nessa unidade de análise estão relacionados aspectos como: “um produto abaixo do esperado, a presença da investigação não foi identificada, as respostas encontram-se ainda distantes de atingir os anseios da pesquisa, é necessário ainda fomentar a discussão e os debates, um possível caminho a ser mais explorado, entre outros”. Como observado nos trechos transcritos:

**T205:** Foi observado, também, que a experimentação aplicada em ambientes aos quais não havia sido utilizada não surtiu nenhum tipo de efeito imediato conforme descrito nos nossos dados. (OLIVEIRA, 2021, p. 142)

**D145:** Concluindo assim, que a proposta precisa ser reaplicada com algumas modificações, para que se possa dizer se a proposta é adequada para alunos do ensino médio (RIBEIRO, 2013, p. 6).

**D96:** Entretanto também foram apontadas algumas dificuldades dessas atividades. Outra importância desse trabalho está relacionado ao fato do mesmo apresentar a realidade da educação pública no nível médio (PRIOLLI, 2015, p. 146).

Defende-se que os estudos abordados nos resultados apresentados, os quais tratam de experimentação investigativa de maneira geral, ensejam o fomento de atividades práticas que promovam no alunado o engajamento a respeito do conhecimento científico. Defendem a necessidade de aprofundar as experiências que vão além da regência de conteúdos pré-estabelecidos no currículo escolar, versam sobre a interdisciplinaridade, desenvolver atividades em espaços não-formais, potencializa a formação integral dos discentes quanto seres críticos, reflexivos e autônomos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se propôs analisar aspectos qualitativos e quantitativos da produção acadêmica sobre experimentação investigativa a partir de 141 trabalhos disponíveis no catálogo de Dissertações e Teses da Capes. Nas análises das produções identificou-se os seguintes aspectos: objetivos gerais e principais resultados.

É possível observar que os objetivos e resultados analisados e categorizados se aproximam da pesquisa a qual o autor se propõe estudar, versam em sua maioria sobre conteúdos específicos,



sugerem em grande parte sequências didáticas ou guias desenvolvidas em escolas públicas de ensino médio. Compreende-se que ao promover aulas sobre experimentação investigativa é cogente que o docente tenha um conhecimento sobre o assunto para conduzir de forma a propiciar no alunado as habilidades de cunho investigativo.

Infere-se em maior parte das produções analisadas afirmações conclusivas sobre a contribuição da experimentação investigativa nas atividades práticas, no entanto, verificou-se que em alguns dos trabalhos analisados são expostas indicações nos resultados apresentados a necessidade de mais estudos e discussões aprofundadas sobre a pesquisa ou produtos, demonstrando que ainda há algumas falhas a serem corrigidas.

Diante do exposto, conclui-se com base nas análises realizadas sobre experimentação investigativa das 141 produções, a necessidade de estudos aprofundados no que concerne à experimentação com foco investigativo, principalmente se comparado às pesquisas no campo de mestrados profissionais e acadêmicos em relação ao doutoramento, enfatizando uma possibilidade de estudos maiores na área da experimentação investigativa.

## REFERÊNCIAS

ANDRIJAUSKAS, K. **A importância da experimentação no ensino de Ciências**: uma revisão sistemática da literatura Nacional na última década. Monografia de Especialização. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira. 2020. 47 f. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25648>. Acesso em: 24 maio 2023.

AZEVEDO, M. **Biologia experimental, experimentação na biologia escolar e o manual do professor de biologia do Biological Sciences Curriculum Study (BSCS)**: estudo de relações sociohistóricas. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação, 2015. 163 f. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=2370264](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2370264). Acesso em: 24 maio 2023.

BATISTA, L. T. **Ensino das leis de Newton no ensino médio por meio de atividades de experimentação**: das concepções alternativas ao saber cientificamente construído. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2017. 109 f. Disponível em: <https://ws4.pucminas.br/pos/ensino/index-padrao.php?pagina=5583>. Acesso em: 24 maio 2023.

CAMARGO, N. S. J.; BLASZKO, C. E.; UJIIE, N. T. O Ensino de Ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. EDUCERE - Congresso Nacional de Educação, 12º, 2015, Curitiba. **Anais do XII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. Curitiba/PR: PUC-PR, 2015. Disponível em: [https://www2.unesp.br/ne\\_coletanea\\_vol\\_5](https://www2.unesp.br/ne_coletanea_vol_5). Acesso em: 23 ago. 2023.

CIBRÃO, P. V. C. **Experimentação investigativa em ensino de Física para o Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) - Instituto de Ciências Exatas,

Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2015. 128 f. Disponível em: [https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=3676983](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3676983). Acesso em: 24 maio 2023.

DINIZ, R. T. **Usando experimentação no ensino potencialmente significativo de óptica geométrica**. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2016. 142 f. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=4071977](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4071977). Acesso em: 24 maio 2023.

FARIAS JÚNIOR, C. F. **Sequência Investigativa no Ensino e Aprendizagem de Óptica Geométrica**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Física. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2018. 131 f. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/8571>. Acesso em: 24 maio 2023

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução - Joice Elias Costa. - 3. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

FRANCEZ, C. C. **Química forense e experimentação investigativa: uma proposta inovadora para as aulas de química do ensino médio**. Dissertação (Mestrado) Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2020. 52 f. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4115>. Acesso em: 24 maio 2023.

FREITAS, A. X. **As bolhas do gás no refrigerante: uma proposta didática com abordagem CTS para o ensino de Ciências**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2021. 74 f. Disponível em: <https://locus.ufv.br/handle/123456789/29532>. Acesso em: 24 maio 2023.

GIORDAN, M. O papel da Experimentação e Ensino de Ciências. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, nº 10, nov. 1999. 43-49 f.

KOLLER, M. C. P. P. COUTO, J. V. H. **Manual de produção científica**. Dados Eletrônicos. Porto Alegre: Penso, 2014.

LIMBERGER, K. M.; BRANDOLT, T. D. D.; BERTOGLIO, D. S. As funções da experimentação no Ensino de Ciências e Matemática. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, RS, v. 6, n. 2, jul/dez. 2016.

MAIDANA, E. C. B. **Intervenção didática para o ensino de termoquímica: uma proposta para formação inicial e continuada de professores de química**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2016. 90f. Disponível em: <http://tede.upf.br:8080/jspui/handle/tede/575>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MATIAS, E. F. **Proposta e análise de uma sequência didática investigativa com o foco no estudo das questões químicas e sociais relacionadas às bebidas alcoólicas**. Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2020. 105 f. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/587050>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MORAES, E. O. **Compreendendo a experimentação na formação inicial do curso de licenciatura em ciências biológicas da UESC**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual

de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Educação Ciências. Ilhéus, BA, 2015. 81 f. Disponível em: <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bddd/201460128D.pdf>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Currículum, La Laguna, Espanha, 2012.

MOREIRA, W. M. **O conteúdo de polímeros no livro didático do ensino médio e seu ensino na perspectiva de uma abordagem contextualizada.** Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/21911>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MOTA, R. O. **O ensino de eletrostática em uma perspectiva investigativa: analisando o processo de construção de conhecimento científico de estudantes da 3ª série do ensino médio do IFES- Campus Linhares.** Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2016. 132 f. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/7514>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

OLIVEIRA, A. A. Q.; CASSAB, M.; SELLES, E. S. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no Ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.12, n. 2, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4237>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

OLIVEIRA, A. J. **Níveis de letramento científico por meio da fabricação artesanal de produtos de limpeza em escolas públicas.** Programa de Pós-graduação em Química. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2021. 175 f. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/35babe15-674a-4142-bf15-fc3662e1c788>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

OLIVEIRA, D. F. de; MOREIRA, A. S.; SOARES, E. C.; RINALDI, C. Experimentação na concepção de professores mestrandos em Ensino de Ciências Naturais. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá (MT), v. 8, n. 1, p. 1028, 2020. Disponível em: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/437/4372757002/html/>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

OLIVEIRA, E. R. **Uma proposta de sequência didática em website para o ensino de transferência de calor.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Medianeira, 2018. 69 f. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3961>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

PEREIRA, R. **O Diagrama V na experimentação em uma disciplina de Química Geral no ensino superior.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2015. 286 f. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/8648>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

PINHO, G. C. **O Ensino da Educação Ambiental: concepções e práticas dos professores de ciências do ensino médio – um estudo descritivo.** Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2016. 123 f. Disponível em:

[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=4165288](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4165288). Acesso em: 24 de maio de 2023.

PRIOLLI, T. M. **Métodos multimídias no ensino de conceitos de química**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2015. 165 p. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7646>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

RAUBACH, M. A. G. **Situações de ensino investigativas com atividades experimentais no eletromagnetismo**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Física. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2018. 103 f. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/9116>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

REZENDE, F. C. **Contribuições da atividade experimental investigativa para a formação inicial de professores**. Dissertação (Mestrado). Universidade de Franca. 2014. 76 f. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=1021811](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1021811). Acesso em: 24 de maio de 2023.

RIBEIRO, R. A. M. **Tabela Periódica: uma investigação de como a experimentação, a história da ciência e o pensamento por conceitos contribuem no processo ensino-aprendizagem**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília. Brasília, 2013. 216 f. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, dez. 2006.

SANTOS JÚNIOR, M. R. **Tradição, Tradicionalismo e Experimentação no Ensino de Física: Interatividade entre a Teoria e a Prática**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Belém, 2017. 116 f. Disponível em: <https://mnpf.prosp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/%5BMNPEF%5D%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Manoel%20Jr.pdf>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SILVA, E. G. **Seqüência de Ensino Investigativa: a evolução dos modelos atômicos**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Câmpus Jataí, 2017. 60 f. Disponível em: <http://repositorio.ifg.edu.br:8080/handle/prefix/475>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SILVEIRA, M. M. S. **Ensino de Eletroquímica: célula a combustível confeccionada com materiais alternativos**. Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, 2020. 162 f. Disponível em: <http://bdtd.ufm.edu.br/handle/tede/995>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

SILVEIRA, W. P. **Experimentação em Mecânica: Enfoques, Concepções e Características**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2014. 145 f. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/779>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

## PRODUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA DOM PEDRO II

Kátia da Silva Santos<sup>15</sup>  
Pierre André Garcia Pires<sup>16</sup>  
Roberto Adonias de Paula<sup>17</sup>

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral identificar os impactos na utilização das histórias em quadrinhos (HQs) como ferramenta para o processo de aprendizagem no ensino de ciências, especificamente no que tange ao conteúdo de reprodução humana. O referido estudo se caracterizou como uma pesquisa de caráter qualitativo, e, como instrumento, foi utilizado o questionário. Os sujeitos foram alunos dos 8º anos. O estudo foi desenvolvido no Colégio Militar Dom Pedro II. O procedimento de análise dos dados indicou que a maioria dos estudantes tem consciência da importância dos cuidados com o corpo, porém desconhece sua anatomia e funcionamento. Dessa forma, foi possível observar que os alunos não sabem relacionar as mudanças do corpo ao processo de produção hormonal, bem como os cuidados para evitar uma IST ou mesmo uma gravidez indesejada na adolescência. Ainda como resultado da pesquisa, as HQs contribuíram como uma ferramenta didática, abordando conteúdos que motivaram os alunos e promoveram um estudo sem interferência, conduzindo-os de mero receptor a protagonista do próprio conhecimento e sujeito de sua própria história. Neste contexto essa ferramenta foi de grande importância para aulas de ciências.

**Palavras-chave:** Histórias em quadrinhos. Reprodução humana. Ludicidade. Aprendizagem.

### INTRODUÇÃO

A busca por uma educação de qualidade sempre foi pauta em diversas discussões, principalmente no que tange a motivação e metodologias. Nos últimos anos, a educação busca ferramentas tecnológicas de aprendizagem que desenvolvam, no educando, um pensamento crítico e criativo.

O ensino de Ciências tem se esforçado no sentido de compreender e criar diferentes formas de trabalhar com o conteúdo científico de modo a alcançar a efetiva aprendizagem de conceitos e, ao mesmo tempo, aumentar o interesse dos alunos pela área (PIZARRO, 2017).

Neste sentido, as competências e habilidades do ensino de ciências estão sendo foco de várias discussões a respeito de um ensino motivador, que desperte o interesse e a transformação social do educando.

Torre (1999) destaca que a motivação é algo complexo, processual e contextual, descreve ainda que o professor é peça fundamental para aproximar o educando do saber, pois o educador é

---

<sup>15</sup> Mestranda em ensino de Ciências e matemática. Universidade Federal do Acre - UFAC. Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: katiwag@hotmail.com

<sup>16</sup> Doutor em Educação. Universidade Federal do Acre- UFAC- Rio Branco/AC - Brasil- e-mail: pierre.pires@ufac.br

<sup>17</sup> Mestre. Universidade Federal do Acre- UFAC- Rio Branco/AC - Brasil- e-mail: biologia\_adonias@hotmail.com

o facilitador do processo de ensino. Sendo assim, o professor precisa buscar ferramentas que aproximem os alunos do saber sistematizado de forma lúdica e motivadora. É pensando em aspectos como esse que se abre uma janela para problematização deste artigo, que visa responder como as histórias em quadrinhos podem contribuir para aprendizagem dos conteúdos de ciências no Ensino Fundamental II, mais especificamente no que se refere aos tópicos de reprodução humana e adolescência.

Esse recurso didático aborda conteúdo com um determinado humor e com uma linguagem própria, que possibilita uma complementação do ensino e aprendizagem dos assuntos contidos nos livros didáticos. Desta forma, este gênero textual se enquadra como uma ferramenta eficaz no processo de ensinar e aprender.

Segundo Ramos & Vergueiro (2009), o Governo Federal tem incentivado o uso dos quadrinhos no ambiente escolar, gerando novos desafios aos professores e trazendo à tona uma adiada necessidade de se compreender melhor a linguagem. Esta ferramenta, quando utilizada de forma sistematizada, pode e deve ser uma boa estratégia para aproximar o educando da leitura nas aulas de ciências, acercando-os do conhecimento científico.

As consequências desse direcionamento culminam na formação de indivíduos capazes de desenhar e produzir sequências narrativas, formando criadores capazes de gerar bons textos verbais e não verbais. Estes elementos, combinados à sequência narrativa, formam as histórias em quadrinhos (RAMOS, 2006).

O objetivo geral deste trabalho consiste em identificar os impactos na utilização das histórias em quadrinhos (HQs) como ferramenta para o processo de aprendizagem no ensino de ciências. Como objetivos específicos destacamos: I - Analisar como a ferramenta (HQ) poderá contribuir na produção da linguagem em textos verbais, contribuindo para o letramento científico. II - Desenvolver histórias em quadrinhos com conteúdo de reprodução humana e puberdade e adolescência, constatando se foram absorvidos novos conhecimentos através do uso lúdico da HQ, usando *software* educativo Pixton. III – Confeccionar o livro de histórias em quadrinhos da turma dos 8º anos com os conteúdos do segundo bimestre: reprodução humana.

Portanto, discutir sobre a produção e utilização de histórias em quadrinhos como ferramenta de aprendizagem justifica-se pela necessidade de viabilizar a construção do conhecimento por meio de uma ferramenta que desperte no educando o gosto pelos conteúdos de ciências. Este gênero textual ganhou visibilidade na educação, nos últimos anos, a partir da inclusão de obras no cotidiano dos alunos da educação básica. O Ministério da Educação e Cultura, desde o ano de 2006, inclui HQs na lista do Programa Nacional Biblioteca na Escola – PNBE (TAVARES; TAVARES, 2017).

Nessa perspectiva, a proposta das histórias em quadrinhos como ferramenta é um recurso didático que aborda conteúdos que motivam o aluno e promovem um estudo sem interferência, tornando-o protagonista do seu próprio conhecimento, em vez de mero receptor, e, futuramente, como sujeito de sua própria história (NEVES, 2012).

A criação de história em quadrinho favorece o estreitamento do estudante com a leitura, além de constituir um meio de alfabetização científica, sendo vista como uma ferramenta interdisciplinar capaz de fazer a integração entre diferentes disciplinas, como afirma Luyten (2011).

O caráter interdisciplinar é fundamental para que a construção do conhecimento não seja fragmentada, e para que cada área contribua com diferentes possibilidades de interpretação, entendimento e vínculo com a realidade (Ramos & Vergueiro, 2009). Neste contexto, o ensino em quadrinhos desperta o teor artístico na produção manual de imagens e narrativas científicas.

As imagens e os textos na produção das HQs são combinações interdependentes que nem sempre se equilibram. “Nos quadrinhos as palavras e imagens são como parceiros de dança onde cada um assume a sua vez conduzindo” (MCCLOUD, 1995, p. 105).

Will Eisner (1989, p. 144), afirma que

A arte sequencial, especialmente as histórias em quadrinhos, é uma habilidade estudada, que pode ser aprendida, que se baseia no emprego imaginativo do conhecimento da ciência e da linguagem, assim como da habilidade de retratar ou de caricaturar e de manejar as ferramentas do desenho.

Para as histórias em quadrinhos não há um limite de uso em sala de aula, pois podem ser usadas para introduzir um tema, aprofundar um conceito, gerar discussões ou encerrar um determinado conteúdo, de forma lúdica, pois as HQs unem aprendizagem com o lúdico (PALHARES, 2008; MARTINS, 2013; TESTONI, 2015).

Caruso & Silveira (2009) despertam para um novo olhar contribuindo para uma enorme melhoria da autoestima dos alunos e de sua relação com o aprendizado, em geral, com a escola e com a vida, dando-lhe uma nova dimensão da sua cidadania, sendo estimulante para concretização do conhecimento. Contudo, alguns professores consideram que, se o aluno usar materiais didáticos, com caráter lúdico, que façam parte de seu dia a dia, a atividade terá mais significado para eles (Pais et al., 2019). Assim sendo, despertará o interesse dos estudantes para observar e fazer indagações, facilitando o entendimento dos tópicos teóricos.

O uso de aplicativo, ou mesmo de *web site*, como ferramenta de construção das histórias em quadrinhos se faz importante à medida que se leva em conta que as tecnologias de informação

e comunicação (TIC's) proporcionam ao aluno entender que o uso destas inteligências pode promover a automatização de todas as tarefas educacionais (BRASIL, 2002, p. 117).

Diante do exposto, o presente trabalho busca a discussão sobre a utilização de novos meios de aprendizagem, agregando valor para a discussão sobre as formas de se pensar a aquisição de conhecimento por parte dos alunos, utilizando diversos meios.

## **METODOLOGIA**

O desenvolvimento da referida pesquisa obteve um amplo olhar sobre as histórias em quadrinhos. Segundo Richardson (2010), o método em pesquisa significa a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos. Sendo assim, o trabalho de pesquisa tem que ser planejado e executado de acordo com normas requeridas por métodos de investigação.

Para Gil (2002, p. 19), a pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. A pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados.

### Tipo de Pesquisa

O referido estudo se caracterizou como uma pesquisa de caráter descritivo, qualitativo, na qual foi abordado o social, investigativo, que visou identificar os impactos na utilização das histórias em quadrinhos (HQs) como ferramenta para o processo de aprendizagem do ensino de Reprodução e Adolescência e puberdade.

O método qualitativo justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social (RICHARDSON, 2010).

### Local da pesquisa

A escola participante está localizada na cidade de Rio Branco, Acre. A instituição de Ensino Fundamental II (Colégio Militar Dom Pedro II) tem um total de mil alunos distribuídos em dois turnos. A escolha do local onde seria desenvolvido o trabalho se deu pelo fato de a pesquisadora ser professora na referida escola, o que facilitaria o contato e estudo dos conteúdos proposto para a produção de histórias em quadrinhos.



## Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos participantes desta pesquisa foram alunos das turmas 80, 81 e 82A escolha se deu em razão de já utilizarem as histórias em quadrinhos digitais com Pixton desde março do presente ano e, ainda, pelo conteúdo reprodução humana, que é parte da grade curricular do oitavo ano.

## ANÁLISE E RESULTADOS

### CONHECIMENTOS PRÉVIOS A RESPEITO DO SISTEMA REPRODUTOR HUMANO

Nesta primeira etapa, aplicou-se um questionário com o intuito de levantar os conhecimentos prévios dos discentes, antes de iniciarem as aulas. As questões presentes avaliavam o conhecimento teórico sobre os conceitos relacionados a adolescência e reprodução humana.

#### **Quadro 1.** Questionário prévio sobre os conceitos.

**Questão 1-** Você sabe a importância de cuidar do corpo?

**Questão 2-** Você conhece as principais diferenças entre puberdade e adolescência?

**Questão 3-** Você sabe quais as mudanças ocorrem no corpo durante a puberdade?

**Questão 4-** Você conhece as principais opções para evitar uma gravidez?

**Questão 5-** Você sabe por que as mulheres menstruam?

Fonte: Autor (2023).

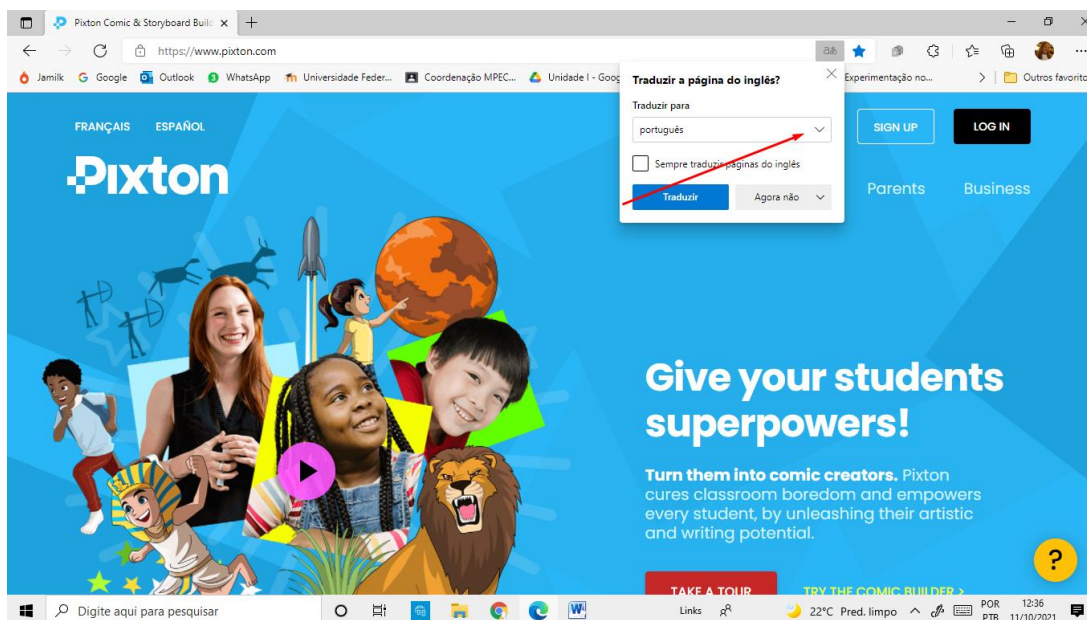
Então, a primeira pergunta foi para verificar quantos alunos sabiam a importância de conhecer o corpo. Cerca de 70% soube responder, justificando que no Ensino Fundamental I já haviam estudado superficialmente o conteúdo proposto como pergunta.

A segunda pergunta (Você conhece as principais diferenças entre puberdade e adolescência?) não foi respondida adequadamente por 90% dos alunos, pois eles entendem que se trata de palavras sinônimas, que representam a mesma coisa. Já a terceira pergunta (Quais mudanças ocorrem no corpo durante a puberdade?) foi respondida por 95% dos alunos, que descreveram, ainda, as mudanças que ocorreram em seus corpos. Na quarta pergunta, sobre métodos contraceptivos, 100% dos alunos citou o uso da camisinha e a pílula. Não citaram outros métodos que buscam a prevenção da gravidez. A quinta pergunta (Você sabe por que as mulheres menstruam?) foi respondida por apenas 30% dos alunos.

A análise das respostas indicou que a maioria dos estudantes tem consciência da importância dos cuidados com o corpo, porém desconhece sua anatomia e funcionamento. Dessa

forma, foi possível observar que os alunos não sabem relacionar as mudanças do corpo com a produção hormonal, bem como aos cuidados necessários para evitar uma IST ou mesmo uma gravidez indesejada na adolescência.

**Figura 1** – Criando uma conta.



Fonte: *Print* da página feito pelo autor (2023).

O Pixton é um site que permite criar histórias em quadrinhos *online* sem instalar nada no computador. A plataforma permite escolher personagens, cenários e adicionar balões de conversas para compor uma história de forma fácil. As cenas podem ser criadas nos formatos quadrinho, HQ com legendas e *graphic novel*, que definem tamanhos diferentes para os quadros. (<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutorial>) Possui, ainda, uma grande variedade de cenários, objetos e personagens. Caso queira criar personagens personalizados, há a possibilidade de adquirir um perfil específico, na versão paga (Pixton). O site pode ser acessado em <https://www.pixton.com> (figura 1).

Desta forma, foi possível, de forma lúdica, que os alunos desenvolvessem histórias em quadrinhos sobre os temas Puberdade e adolescência, bem como Sistema genital feminino e masculino. Na figura 2 as alunas construindo as histórias em quadrinhos.

**Figura 2** - Alunas dos 8º anos desenvolvendo histórias em quadrinhos.



Fonte: Autor (2023).

As histórias em quadrinhos (HQs), além de incentivar a leitura dos alunos, desenvolve várias habilidades, como a capacidade de interpretação, assimilação, aumento do vocabulário, desenvolvimento de raciocínio e estímulo à criatividade e imaginação (RAMOS; VERGUEIRO, 2009).

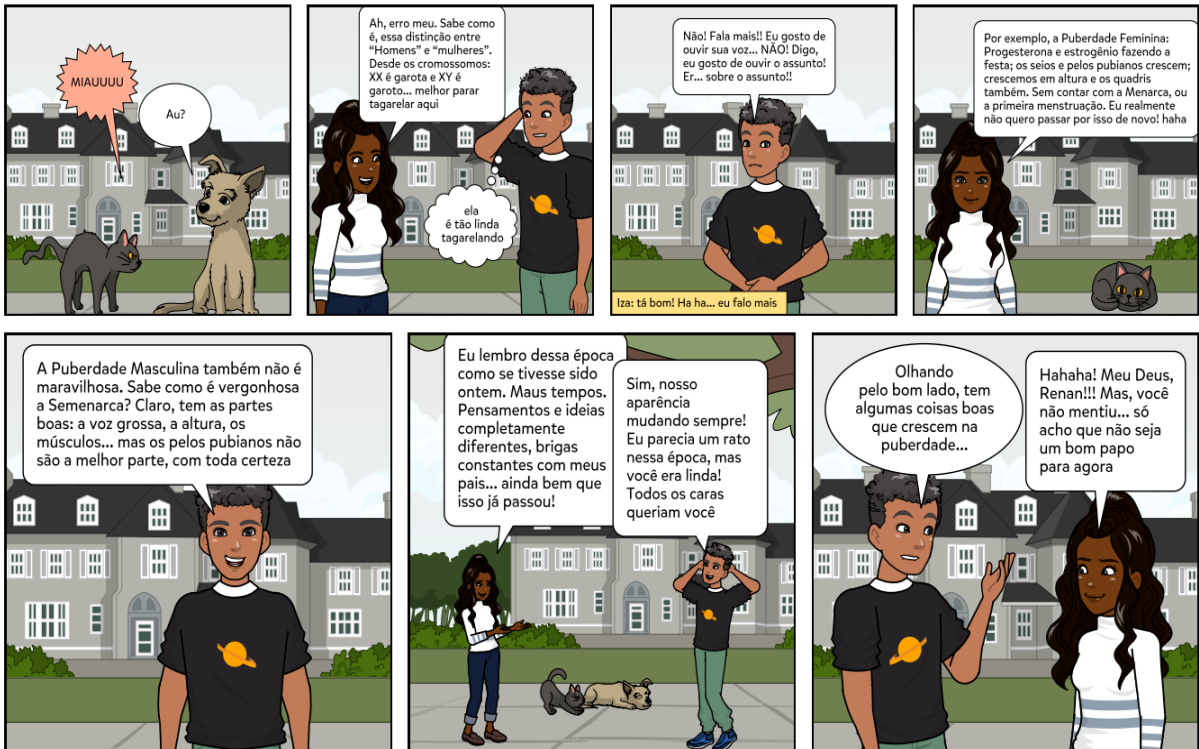
Destarte, foi solicitado aos alunos dos 8º anos que desenvolvessem uma história em quadrinhos utilizando como temática o conteúdo Sistema reprodutor.

A seguir, histórias em quadrinhos da aluna do 8º ano Maria Clara com o tópico temático proposto. Observou-se que a aluna conseguiu elaborar a história fazendo conexão entre os quadrinhos, desenvolvendo bem aspectos da criatividade e produção textual. O livro de cada turma está na fase de elaboração e seguindo para finalização.

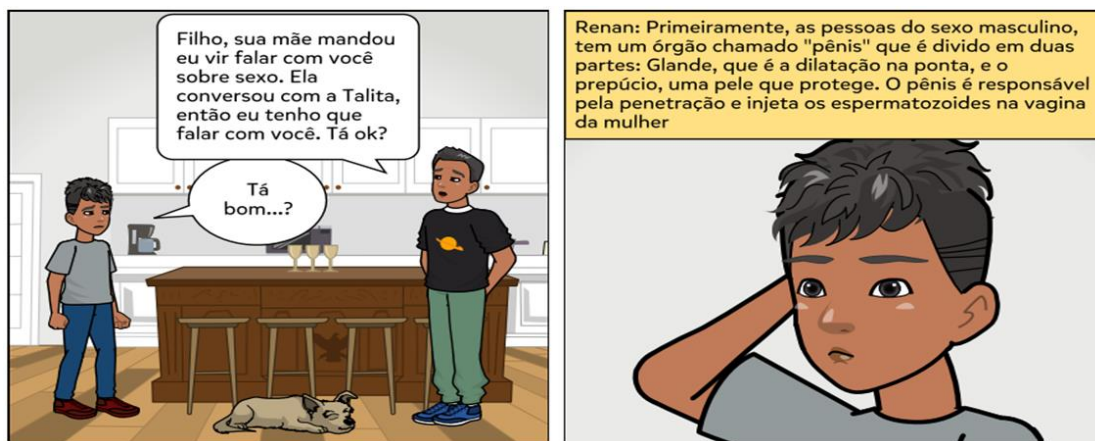
Neste contexto, após análise de seus conhecimentos prévios, a professora explicou como produzir as histórias em quadrinhos digitais usando a plataforma Pixton.

# Sistema Reprodutor humano

By Maria C.







Ainda como resultado da pesquisa, as HQs contribuiriam como uma ferramenta didática que abordou conteúdos que motivaram os alunos e promoveram um estudo sem interferência, colocando-os como agentes do próprio conhecimento, e sujeito de sua própria história, em lugar de meros espectadores ou sujeitos passivos. A criação em quadrinhos estimulou, ainda, a aprendizagem dos conteúdos abordados em sala de aula, possibilitando aos alunos uma experiência diferente em sua forma de aprender.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das histórias em quadrinhos desenvolvidas pelas turmas, foi possível notar a autonomia na realização dos textos verbais. O enredo elaborado deu vida aos personagens criados por eles e incentivou o protagonismo. Foi possível observar que os conceitos científicos complexos ficaram mais acessíveis e envolventes, além de mais memoráveis.

Por utilizar uma linguagem próxima à realidade dos adolescentes e ser repleta de significados, a presença dos quadrinhos em sala de aula permite que os formalismos do livro didático sejam superados por novas formas de olhar Ciências (PIZARRO, 2017, p. 14).

A partir dos questionários aplicados também foi possível reunir informações relevantes. Conseguiu-se observar os conhecimentos prévios e de forma interdisciplinar fazer as possíveis intervenções.

Obtivemos devolutivas positivas a respeito da aceitação da história em quadrinhos como material didático complementar à aula. Oitenta por cento dos estudantes disseram que a utilização de materiais lúdicos durante as aulas facilita e torna o aprendizado mais prazeroso. Desta forma, a história em quadrinhos é uma ferramenta que auxilia o professor e motiva os estudantes.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Colégio Militar Dom Pedro II, que permitiu que essa pesquisa fosse desenvolvida durante todo o ano letivo de 2023. Ao coronel Fernandes, Rose e Raimunda, incentivadores dos projetos desenvolvidos naquela instituição escolar. Aos militares e professores que não mediram esforços para ajudar e apoiar o projeto. E, por fim, a todos os alunos que participaram direto e indiretamente deste trabalho.

Ao meu orientador, Pierre André Garcia Pires, pelo empenho e diligência em apoiar e participar do trabalho em tela. E ainda, ao meu colega de turma, Roberto Adonias.

## **REFERÊNCIAS**

EISNER, Will. **Comics and sequencial**. 1ª edição. São Paulo: Livraria Martins. dez. 1989.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórica** – Crítica. 5º ed. rev. Campinas, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: [www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2019/04/como-fazer-historia-em-quadrinhos-com-o-pixton.ghtml](http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2019/04/como-fazer-historia-em-quadrinhos-com-o-pixton.ghtml). Acesso em: 20 ago. 2023.

LUYTEN, S. M. B. Quadrinhos na sala de aula. *In*: História em Quadrinhos, um recurso de aprendizagem. Salto para o Futuro. **TV Escola o Canal da Educação**. MEC. Ano XXI Boletim 1 abr. 2011.

- MARTINS, Elisângela Karine. **Histórias em quadrinhos no ensino de ciências**: uma experiência para o ensino do sistema nervoso. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013, 160f.
- MCCLLOUD, Scott. **Desvendando os quadrinhos**. São Paulo: Makron Books, 2005. 217p.
- MCCLLOUD, Scott. **Reinventando os quadrinhos**. São Paulo: Makron Books, 2006, 237p.
- NEVES, Sílvia da Conceição. **A história em quadrinhos como recurso didático em sala de aula**. 2012. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Artes Visuais) – Departamento de Artes Visuais, Universidade de Brasília, Palmas, Tocantins, 2012.
- NEVES, Sílvia da Conceição. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002.
- PAIS, H. M. V. et al. A contribuição da ludicidade no ensino de ciências para o Ensino Fundamental. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1024-1035, feb. 2019.
- PALHARES, Marjory Cristiane. **História em Quadrinhos**: uma ferramenta pedagógica para o Ensino de História. 2021. Disponível em: <https://archive.org/details/2262-8/mode/1up>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- PIZARRO, Mariana Vaitiekunas. As histórias em quadrinhos e sua relação com o ensino de Ciências: aproximações e reflexos nas dez últimas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação (Enpec). *In*: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC. **Anais...** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2017. Disponível em: <https://abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1166-1.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- RAMOS, Paulo. **Histórias em quadrinhos**: um novo objeto de estudos. São Paulo: Estudos Linguísticos, 2006.
- RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. 3ª edição. São Paulo: Ed. Atlas, 2010.
- SILVA, Elisângela Maria da; OLIVEIRA, Robson Santos de. O uso de HQS pixton como recurso didático para o ensino da coesão e da coerência. **Entreletras**, Araguaína (TO), v. 9, n. 3, out/dez. 2018.
- TAVARES, Fábio da Silva; TAVARES, Rogério Junior Correia. **Histórias em Quadrinhos na escola: uma experiência com a produção de quadrinhos no Ensino Médio**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil. 2017.
- TESTONI, Leonardo André; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. A utilização de Histórias em Quadrinhos no ensino de Física. **Anais...** IV Encontro Nacional de pesquisa em Educação em ciências. 2015. São Paulo.
- TORRE, J. C. Apresentação: a motivação para a aprendizagem. *In*: TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula**: o que é, como se faz. 4. ed. São Paulo: Loyola, 1999. p. 7-10.
- VERGUEIRO, Waldomiro; RAMOS, Paulo. **Quadrinhos na educação**: da rejeição à prática. São Paulo: Contexto, 2009.



## METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS ANAIS DO VIII CONEDU

Adriano Luiz Rodrigues Tiegs<sup>18</sup>

Jade Ilson Furtado de Lima<sup>19</sup>

Sebastião Janey Vale Brito<sup>20</sup>

### RESUMO

As metodologias ativas surgem como uma alternativa ao chamado método tradicional de ensino. Busca-se a superação de um método centrado no protagonismo do professor, e a oportunização de metodologias que, de maneira engajante e motivadora, insiram o aluno no papel central do processo de ensino-aprendizado. O presente artigo visa um levantamento sobre a produção acadêmica apresentada na oitava edição do Congresso Nacional de Educação, referente ao uso de metodologias ativas no ensino de Ciências e de Biologia, com foco na educação básica. Foram identificados cinco trabalhos que se enquadravam nos critérios estabelecidos, os quais foram analisados, de modo a se verificar a aplicação dessas metodologias, e os possíveis empecilhos encontrados por seus autores em sala de aula.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas. Ensino de Ciências. Ensino de Biologia.

### INTRODUÇÃO

As críticas ao chamado modelo tradicional de ensino tem ganhado cada vez mais destaque nos debates sobre educação, em prol de metodologias mais inovadoras e cativantes. O método tradicional é centrado no professor como sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, sendo este o responsável por repassar seus conhecimentos aos alunos, geralmente através de aulas teóricas (Krüger, 2013). É válido ressaltar que os questionamentos à esse modelo não são uma novidade ou uma exclusividade dos educadores contemporâneos. Paulo Freire, durante a década de 1980, questionava essa modalidade de ensino baseada na relação unilateral entre professor e aluno, que o educador denominava como “educação bancária”:

Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. Margem para serem colecionadores ou fichadores das coisas que arquivam. No fundo, porém, os grandes arquivados são os homens, nesta (na melhor das hipóteses) equivocada concepção “bancária” da educação (Freire, 1987, p. 33).

Anteriormente a Paulo Freire, outros autores, no mundo inteiro, já buscavam alternativas ao modelo tradicional de ensino. Tiburski (2019) aponta que, no ano de 1938, o filósofo e

---

<sup>18</sup> Mestrando. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: adriano.tiegs@sou.ufac.br

<sup>19</sup> Mestrando. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: sebastiao.brito@sou.ufac.br.

<sup>20</sup> Mestrando. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: jade.lima@sou.ufac.br

pedagogo norte-americano John Dewey criou o termo “Aprender fazendo” (*learn by doing*) para nomear uma proposta baseada na prática como um meio de conseguir maior relevância à aprendizagem.

Na contramão do ensino tradicional, nos deparamos então com as chamadas Metodologias Ativas, definidas por Pereira (2012, p.6) como “todo o processo de organização da aprendizagem (estratégias didáticas) cuja centralidade do processo esteja, efetivamente, no estudante”. Ao analisarmos as críticas de autores como Freire e Dewey, percebemos então que estas chamadas metodologias ativas, embora cada vez mais em evidência, não são necessariamente novidades. Para Mota e Rosa (2018), essas metodologias ganham cada vez mais espaço e importância, pois defendem uma maior apropriação e divisão de responsabilidades no processo de ensino-aprendizagem, repensando ainda o papel do professor, que passa a ser o de criar ambientes diversificados para o processo de aprendizagem:

As metodologias ativas, com início na década de 1980, procuraram dar resposta à multiplicidade de fatores que interferem no processo de aprendizagem e à necessidade dos alunos desenvolverem habilidades diversificadas. Era necessário que o aluno adquirisse um papel mais ativo e proativo, comunicativo e investigador (Mota e Rosa, 2018, p. 263).

Rabelo e Borba (2019) complementam que uma metodologia, para ser ativa, deve necessariamente ser pensada a partir da reflexão, por meio da problematização onde os estudantes devem ocupar o centro do processo educativo, e onde a construção do conhecimento é feita de forma colaborativa.

Segura e Kalhil (2015), por sua vez, defendem que somente uma nova abordagem do ensino pode desenvolver as habilidades necessárias aos estudantes para atingirem as competências estipuladas:

Principalmente em virtude do cenário atual de nossa sociedade, que precisa de indivíduos pensando e agindo de forma crítica e reflexiva. Mas, para que essas competências possam ser atingidas no meio escolar, o ensino precisa caminhar para realizar a articulação entre os conteúdos e sua aplicabilidade. De forma, que seja possível desenvolver as habilidades nos estudantes, para que as competências sejam atingidas. Entretanto, esse fato torna-se viável apenas com uma nova maneira de abordar o ensino (Segura e Kalhil, 2015, p. 89).

Essa necessidade por novas abordagens pedagógicas, mais inovadoras, é ainda mais evidente no contexto do ensino de Ciências. Para Segura e Kalhil (2015), a utilização de uma abordagem tradicional no ensino de Ciências não desenvolve o pensamento crítico no estudante, tampouco as habilidades necessárias para a resolução de problemas reais. “Portanto, existe a necessidade de se conhecer metodologias e estratégias pedagógicas capazes de estabelecer a

ligação entre saberes escolares e saberes do cotidiano, para que exista o uso efetivo da ciência em prol do desenvolvimento social” (Segura e Kalhil, 2015, p. 87).

Assim, este trabalho buscou, através de um levantamento bibliográfico, analisar como as metodologias ativas vêm sendo utilizadas no ensino de Ciências, e as contribuições proporcionadas pelos trabalhos publicados nos anais do VIII Congresso Nacional de Educação (Conedu), realizado no ano de 2022. Objetivou-se, desde o início, a percepção sobre quais tipos de metodologias vem sendo empregadas no ensino de Ciências e de Biologia, e uma compreensão mais aprofundada de sua eficácia no ensino básico.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado a partir de um levantamento bibliográfico, onde o pesquisador busca obras relevantes publicadas, de modo a conhecer e analisar um tema (Sousa, Oliveira e Alves, 2021). Para Gil (2002), a pesquisa bibliográfica pode ser entendida como o processo de leitura, análise e interpretação de materiais como livros, documentos, periódicos, manuscritos, entre outros. Assim, o presente levantamento foi realizado nos anais do VIII Congresso Nacional de Educação, o CONEDU, realizado de forma híbrida, com encontros online, e presencialmente na cidade de Maceió, no estado de Alagoas. O CONEDU é um congresso realizado anualmente, e que tem como objetivo promover discussões que valorizem práticas educacionais e estimular a produção de conhecimentos. A oitava edição do evento, realizado no ano de 2022, abordou o tema “O futuro da escola: Repensando políticas e práticas”.

O processo de seleção dos trabalhos foi realizado consultando os anais da VIII CONEDU (2022), disponível no site da Realize Eventos Científicos e Editora Ltda. Após a aplicação do filtro para encontrar apenas trabalhos classificados na área temática “Ensino de Ciências”, foram considerados tanto os trabalhos categorizados como Comunicação Oral (CO), quanto aqueles agrupados na categoria Pôsters (PO). Os termos utilizados para busca foram “metodologias ativas” e “metodologia ativa”, que retornaram respectivamente sete (7) e dois (2) artigos. Outro critério estabelecido foi de que os trabalhos deveriam ter como foco a educação básica, descartando-se aqueles que não se enquadrassem nesse quesito. Realizou-se então a leitura integral dos textos, uma vez que alguns dos trabalhos não apresentavam resumo, fato que resultou na exclusão de quatro (4) dos nove (9) trabalhos verificados inicialmente. Procedeu-se então uma análise mais detalhada dos cinco (5) artigos definidos, o que se expõe abaixo.

## **ANÁLISE E RESULTADOS**

Sartori (2022) analisou a utilização de diferentes metodologias ativas durante aulas de Ciências em três turmas de 9º ano do Ensino Fundamental II, em uma escola da rede estadual de São Paulo. Inicialmente a autora utilizou a metodologia da experimentação investigativa em aulas envolvendo conceitos de eletricidade, e a produção de energia. Em um segundo momento, a metodologia da sala de aula invertida foi colocada em prática quando a professora pediu aos alunos que ministrassem experimentações em grupo, explicando os conceitos científicos por trás de cada experimento. Por fim, utilizou ainda a gamificação, através da plataforma Wordwall, que permite a criação de jogos educativos em formatos variados. A autora destaca houberam algumas dificuldades durante a utilização das metodologias ativas, uma vez que estas são inovadoras não apenas para os alunos, mas também para os professores. Estas metodologias, no entanto, se mostraram valiosas para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que possibilitaram o engajamento, interesse e participação dos estudantes ao longo das aulas, desenvolvendo potencialmente habilidades como a autonomia, responsabilidade, criatividade e cooperação.

Paula e Nadia (2022) relatam a construção de uma Sequência Didática Investigativa, surgida da necessidade de relacionar conteúdos de Biologia à metodologias ativas. O desenvolvimento dessa Sequência Didática se deu dentro de uma disciplina eletiva criada pelos autores, envolvendo conteúdos como filogenética, botânica, zoologia, ecologia e evolução, e foi aplicada para estudantes do 3º ano do Ensino Médio na rede estadual do estado de Pernambuco. A Sequência Didática Investigativa destina-se a alunos do 2º ano do Ensino Médio que concluíram os estudos sobre os domínios dos seres vivos na disciplina de Biologia, como forma de revisão de conteúdos trabalhados com alunos do 3º ano do Ensino Médio, ou ainda em disciplinas eletivas de acordo com as proposições da BNCC. Os autores concluíram que houve consolidação de conceitos biológicos, e perceberam ainda o cuidado com a natureza e com o patrimônio ecológico da escola no decorrer da aplicação da sequência didática.

Santos *et al.* (2022) descrevem a utilização das metodologias da aula dialogada-expositiva e da experimentação, trabalhando conceitos de Ecologia, e possibilitando assim que os alunos do 2º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Limoeiro de Anadia, em Alagoas, construíssem terrários em grupos. As autoras relatam que as atividades desenvolvidas através do uso de metodologias ativas objetivavam proporcionar aulas diferenciadas e interessantes, que estimulassem a participação dos alunos. Concluem que a praticidade de utilização do terrário proporcionou uma contextualização dos conceitos relacionados às características do ambiente e aos fatores ecológicos, o que resultou em um aprendizado maior e melhor aos estudantes.

Bernardo e Dias (2022) expõem uma experiência envolvendo a metodologia ativa denominada Júri Simulado, realizada com 37 alunos do 2º ano do Ensino Médio em uma escola da rede privada na cidade de Campina Grande, na Paraíba. Abordando a temática dos Alimentos Transgênicos, o professor dividiu a turma em dois grupos, um dos quais responsáveis pela defesa e por apontar os benefícios desse tipo de alimento, e outro responsável por apontar seus riscos para a biossegurança dos alimentos. Os autores destacam que os alunos tiveram tempo hábil e orientações e diretrizes para explorarem artigos, periódicos e sites governamentais que trouxessem informações relevantes para a construção de suas argumentações. Durante a execução do júri simulado, ocorreram rodadas onde um participante de cada lado, defesa e acusação, podia expor seus argumentos, com direito a réplicas e trélicas. Os autores concluem com resultados positivos, que apontam para o despertar dos estudantes para debater um tema relevante para a sociedade, com base em conhecimentos científicos, e levando em conta seus próprios contextos e realidades. Afirmam também que os alunos se posicionaram qualitativamente sobre o formato da metodologia adotada, e que os mesmos se divertiram durante o processo. Os autores citam, ainda, as dificuldades de alguns estudantes para compreender termos específicos durante a fase de preparação e estudo, mas que o direcionamento do professor foi essencial para sanar esse empecilho.

Cruz *et al.* (2002) descrevem a utilização de variados tipos de metodologias ativas durante as aulas de Ciências, abordando a temática da Água (tema escolhido estrategicamente por ser trabalhando desde os anos iniciais do ensino fundamental I), e envolvendo estudantes de diferentes séries do ensino fundamental II (6º a 9º ano). A primeira etapa do estudo consistiu na aplicação de um questionário composto por 13 perguntas sobre a temática da Água, e sobre metodologias ativas de ensino. Na segunda etapa, buscou-se a contextualização do tema através de aulas expositivas e dialogadas. No decorrer das aulas, inseriram-se também metodologias como Sala de Aula Invertida, Gamificação, Estudo de Caso, Experimentação e Aprendizagem Maker, estas últimas possibilitadas pela existência de um laboratório de Ciências e Tecnologia na escola. Os autores relatam, dentro da utilização dessas metodologias, uma série de atividades diversificadas, envolvendo experimentação, construção de objetos através de uma impressora 3D, e da criação de jogos de memória e de perguntas e respostas, entre outras. Concluem então, fazendo um contraponto com o modelo tradicional de ensino, que o uso das metodologias relatadas foi positivo no ensino dos conteúdos de Ciências em sala de aula, e que foi possível diagnosticar um maior aprendizado dos estudantes, que relataram que as aulas se tornaram mais atrativas e produtivas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O método tradicional de ensino, focado quase que unicamente na transmissão de conhecimentos de maneira unilateral, é alvo de críticas já há algumas décadas, e cada vez mais se buscam alternativas e opções para, se não superá-lo, ao menos se diversificar as metodologias de ensino. Partindo desse pressuposto, esse estudo buscou averiguar, tomando como base os anais da oitava edição do Congresso Nacional de Educação, como as metodologias ativas vem sendo utilizadas no ensino de Ciências e de Biologia, especificamente na educação básica.

A partir da análise dos trabalhos selecionados, foi possível verificar a diversidade de atividades e procedimentos possíveis dentro das chamadas metodologias ativas. Gamificação, júri simulado, experimentação, sala de aula invertida, estudo de caso, são apenas alguns dos métodos inovadores citados nesse levantamento, e que trazem como objetivo comum a participação ativa e autonomia do estudante, bem como sua inserção no papel central do processo de ensino-aprendizagem. A análise detalhada das experiências relatadas mostra, em todos os casos, a positividade e os benefícios da aplicação dessas metodologias, permitindo uma melhor contextualização e consolidação dos conteúdos ministrados, bem como o engajamento e a participação ativa dos estudantes. É preciso, no entanto, planejamento e direcionamento, para que essas atividades diversificadas sejam aplicadas de maneira eficiente e significativa.

## REFERÊNCIAS

BERNARDO, Mateus Lima; DIAS, Marcia Adelino da Silva. Relato de experiência – júri simulado sobre alimentos transgênicos como uma metodologia ativa para a investigação e argumentação de discentes de uma escola de ensino básico do estado da Paraíba. **Anais VIII CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/90848>>. Acesso em: 17 out. 2023

CRUZ, Paulo Henrique Batista et al. Ensino de Ciências além do modelo tradicional: uso de metodologias ativas como ferramentas facilitadoras da aprendizagem. **Anais VIII CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/89356>>. Acesso em: 17 out. 2023

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

KRÜGER, Letícia Meurer. **Método Tradicional e Método Construtivista de ensino no processo de aprendizagem**: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. 2013. Dissertação (Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Contabilidade) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/107294/320036.pdf>. Acesso em: 19 out. de 2023.

MOTA, Ana Rita; ROSA, Clesi T. Werner da. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018. DOI: 10.5335/rep.v25i2.8161. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161>. Acesso em: 20 out. 2023.

PAULA, José Ivyrsen; NADIA, Tarcila Correia de Lima. Investigando a interação planta-polinizador: uma sequência didática para o ensino da Biologia por metodologias ativas. **Anais VIII CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/89954>>. Acesso em: 17 out. 2023

PEREIRA, Rodrigo. Método ativo: técnicas de problematização da realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. *In: Anais do VI Colóquio internacional*. Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão (SE). 20 a 22 setembro de 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10116/47/46.pdf> . Acesso em: 19 out. 2023.

RABELO, Kamila Santos de Paula; BORBA, Odienes de Fátima. *In: Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia, 14º*, Campinas, São Paulo. **Anais...** Campinas: 2019. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/anais14enpeg/article/view/3118/2981>. Acesso em: 20 out. 2023.

SANTOS, Lyara Suzhanny de Oliveira. et al. O uso do terrário como metodologia ativa para o ensino da ecologia nas aulas de ciência e biologia. **Anais VIII CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/90913>>. Acesso em: 17 out. 2023.

SARTORI, Érika Garcia. Práticas experimentais: um relato de experiência com o uso de metodologias ativas na rede estadual de são paulo. **Anais VIII CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/90369>>. Acesso em: 17 out. 2023

SEGURA, Eduardo; KALHIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5308>. Acesso em: 21 out. 2023.

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, Campinas, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336/1441>. Acesso em: 19 out. 2023.

TIBURSKI, Raquel. **Aprender fazendo**. 2019. Disponível em: <https://diarioescola.com.br/aprender-fazendo/>. Acesso em: 19 out. 2023.

## TECNOLOGIA ASSISTIVA E ACESSIBILIDADE DIGITAL PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA: OLHAR NAS PESQUISAS DO I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Iasmim da Silva Andrade<sup>21</sup>  
Salette Maria Chalub Bandeira<sup>22</sup>

### RESUMO

A comunicação científica tem por objetivo apresentar um mapeamento as pesquisas no I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI I) sobre tecnologia assistiva e acessibilidade digital para estudantes com deficiências. Trata-se de um recorte de um Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic/CNPq) vinculado a Universidade Federal do Acre com uma bolsista do Curso de Licenciatura em Matemática, iniciado em setembro de 2023 e conclusão para julho de 2024. A pesquisa de abordagem qualitativa em que se inicia com a busca nos anais do I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI I). O evento iniciou no ano de 2019 devido ao grupo de trabalho GT 13 - Diferença, Inclusão e Educação Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) indicar a necessidade de ser ter um evento nacional para discutir sobre pesquisas na Educação Matemática Inclusiva com professores pesquisadores e da educação básica, atrelado à necessidades do público das pessoas com deficiências, transtornos e outras temáticas da diversidade na Educação Matemática. Como resultado preliminar apresentamos as pesquisas encontradas no I ENEMI sobre deficiência visual, surdez, deficiência intelectual, autismo e timidamente formação de professores e outros temas.

**Palavras-chave:** Tecnologia Assistiva. Acessibilidade. Deficiência. Educação Matemática Inclusiva. ENEMI.

### INTRODUÇÃO

No Brasil e no estado do Acre tem ocorrido um crescente aumento de estudantes público alvo da Educação Especial em Escolas regulares (BANDEIRA, 2015). Com esse cenário e o número de pesquisas na área da Educação Matemática numa perspectiva da Inclusão no País, no ano de 2013 um grupo de pesquisadores com o objetivo comum de desenvolver “uma Educação Matemática para todos, na qual as particularidades associadas às práticas matemáticas dos diferentes aprendizes são valorizadas e entendidas, [...] vem crescendo e produzindo pesquisas consistentes e de relevante cunho social” (NOGUEIRA *et al.*; 2019, p. 5). Nesse mesmo ano instituiu-se o Grupo de Trabalho - GT 13: Diferença, Inclusão e Educação Matemática pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Esse GT aponta fragilidades para os professores, uma delas a inexistência de um evento específico na área da Matemática com “características nacionais para a divulgação desses resultados

---

<sup>21</sup> Bolsista Pibic da Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: iasmim.silva.andrade@gmail.com.

<sup>22</sup> Doutora em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC - UFMT/UEA/UFPA). Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: salete.bandeira@ufac.br.



destinado aos professores da Educação Básica e de um fórum específico para discussão de pesquisas em andamento” (NOGUEIRA *et al.*, 2019, p. 6). Dessa forma, surgiu o Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI).

O objetivo geral da presente pesquisa é analisar as pesquisas na área de Ensino de Matemática com o foco na tecnologia assistiva e acessibilidade digital para pessoas com deficiências. Nesse caso inicial o nosso olhar nas pesquisas do I ENEMI.

Como objetivos específicos: conhecer o público das pessoas com deficiências; compreender o conceito de tecnologia assistiva, acessibilidade digital e desenho universal na aprendizagem, para pessoas com deficiências, mapeadas nas pesquisas; evidenciar práticas pedagógicas e produtos educacionais que poderão ser inclusivos e aplicados na sala de aula com pessoas com deficiências; apresentar e divulgar no âmbito das disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática (com temática na Educação Especial e Inclusiva) e em eventos científicos os resultados parciais e final da pesquisa.

Buscamos em nossa investigação responder: Como possibilitar uma formação de professores para uma Educação Matemática Inclusiva?

Com isso em mente, nas próximas seções abordaremos com base na literatura pertinente sobre o tema os conceitos iniciais para uma Educação Matemática Inclusiva. Na sequência apresentamos a metodologia adotada e apresentamos a análise dos resultados alcançados até o momento. Por fim, tecemos nossas considerações finais.

## **CONCEITOS INICIAIS PARA UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA**

A Educação Matemática Inclusiva é um movimento que se efetiva por tarefas propostas pelos professores aliadas com as opções didáticas, que se antevê a possibilidade do ideário inclusivo e, não se efetiva a partir de Leis e Decretos (SBEM, 2020) e vem se fortalecendo com a criação do “Grupo de trabalho 13 (GT 13): Diferença, Inclusão e Educação Matemática” [doravante apenas citada como GT 13] da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), constituído no ano de 2013. Esse grupo atualmente conta com 71 pesquisadores, dos quais um é a orientadora da presente proposta de IC.

O grupo tem por objetivo:

Agregar pesquisadores preocupados com o desenvolvimento de uma Educação Matemática “para todos”, na qual as particularidades associadas as práticas matemáticas dos diferentes aprendizes são valorizadas e entendidas. Aborda pesquisas que buscam caminhos para uma cultura educacional que respeite a

diversidade de aprendizes presente nos diferentes contextos educacionais, dentro e fora do contexto escolar. Contempla estudos que contribuem para uma compreensão profunda dos processos de ensino e de aprendizagem de matemática, focando questões culturais, teóricas, metodológicas, pedagógicas e epistemológicas (SBEM GT13, 2023).

Além do mais, o GT 13 tem preocupações que incluem discussões sobre formação de professores, das práticas escolares e culturais, políticas educacionais, bem como o olhar para o desempenho acadêmico e experiência com a Matemática na escola e fora desse contexto escolar de pessoas: com deficiências; altas habilidades; dificuldades específicas de aprendizagem e em situações de risco ou vulnerabilidade social (SBEM GT13, 2023).

Ao trazer essa temática para o Curso de Licenciatura em Matemática percebeu-se avanços a partir da estrutura curricular do ano de 2019, com os resultados apontados na tese de Bandeira (2015). No entanto, com poucas pesquisas na formação de professores para esse público das deficiências e transtornos, percebeu-se a necessidade investigar na área da Educação Matemática Inclusiva. Uma vez que a presença de estudantes nas escolas regulares nas classes comuns tem aumentado e, “esta realidade tem inquietado a comunidade escolar, que não se sente preparada para atender às necessidades educacionais de todos os alunos” (NOGUEIRA et al.; 2019, p. 5). Esse fato, acredita-se que também tem se refletido no aumento de pesquisas na área da Educação Matemática Inclusiva em programas de pós graduação – mestrado e doutorado, dentre eles a REAMEC e o MPECIM/UFAC. Ou seja, professores em busca de ampliar a sua formação para poder fortalecer as suas metodologias e, conhecer a Tecnologia Assistiva (TA) para o público das pessoas com deficiências (e/ou transtornos). A TA conforme Bersch (2017):

É uma área de conhecimento de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL - SDHPR – Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VII), (BERSCH, 2017, p. 4).

Acredita-se que conhecer a TA para pessoas com Deficiência Visual, Surdez, Deficiência Intelectual e Altas Habilidades/Superdotação dentre outras deficiências por meio da pesquisa bibliográfica poderá contribuir para melhorar as práticas pedagógicas para esse público no tocante ao Ensino da Matemática. Outro ponto, que precisamos conhecer é no tocante a Acessibilidade por meio do decreto federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004), uma vez que no artigo 8, conceitua acessibilidade, como sendo:

I - Acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;" (BRASIL, 2004, s.p.).

Dentre o conceito de acessibilidade nos interessa o conceito de acessibilidade digital. Essa pode ser compreendida como um meio de “promover acesso indiscriminado ao meio digital, considerando diferenças entre usuários, tecnologias e contextos de uso. É garantir que todas as pessoas possam acessar, compreender, utilizar, interagir e contribuir com o meio digital, seja em documentos digitais, páginas da web ou sistemas (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017, p. 37)

Além disso, temos o conceito de desenho universal estabelecido no Decreto Federal nº 5.296 (BRASIL, 2004), que estabelece:

IX - Desenho universal: concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade.” (BRASIL, 2004, s.p.).

Em relação ao desenho universal, nos remete a este conceito aplicado à aprendizagem como possibilidade de atender a diversidade presente em sala de aula, assim, segundo Campos e Mello (2015), o Desenho Universal aplicado à Educação

[...] é um conjunto de princípios para o desenvolvimento de ambientes e recursos pedagógicos que possibilitam processos de ensino e de aprendizagem ao maior número de pessoas; onde devemos pensar em alternativas, diferentes formas de acesso ao conteúdo pedagógico, diferentes formas de participação, estilos de aprendizagem, habilidades e deficiências, além de variados contextos de aprendizagem (CAMPOS; MELLO, 2015, p. 02).

Esses conceitos serão observados durante a pesquisa bibliográfica da pesquisa em tela. Dessa forma, com a perspectiva de aproximar a bolsista do tema, além de possibilitar a divulgação por meio de atividades nas disciplinas com tema em Educação Especial do Curso de Licenciatura em Matemática e em Eventos Científicos. Tais ações poderão proporcionar que licenciandos e interessados da área conhecer propostas de ensino mais inclusivas, conhecer as deficiências e tecnologia assistiva, com o olhar na acessibilidade digital e desenho universal em prol de um ensino e aprendizagem para todas as pessoas e, em especial os com deficiência.

## **METODOLOGIA**

A abordagem que melhor nos conduzirá é a qualitativa. Contudo, à pesquisadora tornar-se, instrumento principal na investigação, que estará atento em analisar e confrontar os dados construídos (BOGDAN; BIKLEN, 1982). Para a sua realização foi feito uma investigação no I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI I) em busca de pesquisas sobre o tema.

Nosso olhar em busca de produções no I ENEMI no âmbito das Comunicações Científicas (CC) e Relatos de Experiências (RE), que estão em um mesmo espaço. Buscamos nos títulos das produções os descritores: “deficiência visual”, “estudante cego”, “deficientes visuais”, “formação de professores” + “cegos”, “Braille”, “soroban”, “deficiência auditiva”, “surdez”, “tecnologia assistiva”, “adaptações”, “formação”, “deficiência intelectual”, “autismo”, “transtornos”, “discalculia”.

Após investigações, realizaremos a leitura dos resumos das comunicações científicas e relatos de experiência a fim de encontrar aquelas que apresentam TA e práticas de ensino na perspectiva inclusiva. Essas pesquisas elencadas serão analisadas com intuito de encontrar uma compreensão sobre como possibilitar um Ensino de Matemática mais inclusivo a pessoas com deficiências.

## ANÁLISE E RESULTADOS

Primeiros achados no I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva. O I ENEMI, evento promovido pelo GT 13 da SBEM, ocorreu de forma presencial na Universidade Estácio de Sá, no Campus Nova América, no Rio de Janeiro, nos dias 17 e 18 de outubro de 2019 e contou com 74 publicações, organizadas em Comunicações Científicas e Relatos de Experiências conforme dados disponíveis nos Anais do referido Evento. No Quadro 1 apresentamos as pesquisas sobre autismo, totalizando seis, também temos uma pesquisa sobre Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH, duas que aborda a Discalculia e, ainda, quatro sobre Deficiência Intelectual.

Tais pesquisas foram elencadas por conterem em seus títulos os temas “TEA”, “Transtorno do Espectro Autista”, “Autismo”, Transtorno do Neurodesenvolvimento”, “autistas”, “TDAH”, discalculia e “Deficiência intelectual”.

**Quadro 1** – CC e RE do I ENEMI: autismo, TDAH, autismo, discalculia e deficiência intelectual.

TÍTULOS	AUTORES	Deficiências/ Transtornos
Narrativas sobre o processo formativo de licenciandos em Matemática autistas na	<i>Renata Gilaberte Campos dos Santos, Agnaldo Esquincalha, Fernanda</i>	

modalidade a distância	<i>Malinosky Coelho da Rosa</i>	Autismo
A inclusão de um aluno com TEA nas aulas de Matemática: as vozes dos envolvidos	<i>Roberta Caetano Fleira, Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes Fernandes</i>	
Tecnologia assistiva para o ensino do campo multiplicativo para autistas	<i>Jéssica Maria de Oliveira Luna, Agnaldo Esquinca</i>	
Práticas de ensino de Matemática para alunos com TEA: diálogos com a BNCC na perspectiva inclusiva	<i>Maximilian Albano Hermelino Ferreira, Ana Lúcia Manrique</i>	
Uma dinâmica para a socialização de um aluno autista do nono ano do ensino fundamental	<i>Karla Eliz de Borba Gomes de Oliveira, Rogério de Aguiar, Silvia Teresinha Frizzarini</i>	
Possíveis relações entre o ensino de Matemática e representações sociais docentes acerca de estudantes com autismo	<i>Dayane Fernanda Borges de Araujo Walker, Fábio Alexandre Borges</i>	TDAH
A plataforma khan academy para o ensino e aprendizagem da Matemática por alunos com TDAH	<i>Alexandre Matias Russo, Celina A A P Abar</i>	
Discalculia do Desenvolvimento: um estado da arte	<i>Cristiane Teixeira Cordeiro Fonseca, Edmar Reis Thiengo</i>	Discalculia
As funções discursivas de Raymond Duval: análise do discurso de um aluno discalculico	<i>Jorge Paulino Silva Filho, Mércles Thadeu Moretti</i>	
O Jogo Tangram no processo de Ensino e de Aprendizagem de Matemática com estudantes com Deficiência Intelectual na perspectiva de Resolução de Problemas	<i>Débora Resende Pereira Barbosa, Rosana Maria Mendes</i>	Deficiência Intelectual
Tangram e o Pensamento Aritmético: um estudo de quantificação com um estudante com deficiência intelectual no Proeja	<i>Elcio Pasolini Milli, Edmar Reis Thiengo</i>	
Tangram: Uma proposta para o ensino de porcentagem a alunos com deficiência intelectual	<i>Rosângela Pimenta de Sousa, Alcione Marques Fernandes</i>	
Ensino de geometria para uma estudante com deficiência intelectual	<i>Marcelio Adriano Diogo</i>	

Fonte: Elaboração própria, 2023.

No Quadro 2 apresentamos onze pesquisas sobre a deficiência visual, elencadas por meio dos termos: “Deficiência Visual”, “cegos”, “cegas”.

**Quadro 2** -- CC e RE do I ENEMI: deficiência visual.

TÍTULOS	AUTORES
Educação Matemática Inclusiva: o Atendimento Educacional Especializado a alunos com deficiência visual em Campo Grande/MS.	<i>Joyce Braga, Fernanda Malinosky Coelho da Rosa</i>
O ensino do soroban em uma perspectiva inclusiva: os alunos com deficiência visual são os protagonistas	<i>Wagner Rohr Garcez, Regina Lucia Silveira Martins, Regina Kátia Cerqueira Ribeiro</i>
Representações Sociais acerca do processo de inclusão de alunos com deficiência visual construídas por professores de Física, alunos deficientes visuais e alunos videntes da escola regular	<i>Karla Silene Oliveira Marinho Sathler, Agnaldo da Conceição Esquinca</i>
Análise do registro das atividades matemáticas para estudantes cegos: da tinta ao braile	<i>Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi</i>
Um cenário de aprendizagem de probabilidade: uma possibilidade para alunos com deficiência visual	<i>Jaqueline LIXANDRÃO SANTOS, Rute Elizabete de Souza Rosa Borba</i>
A experiência de utilizar o Soroban e o Material Dourado no ensino de Matemática a um Estudante Cego	<i>Adrielly Antonia Santos Gomes, Franciana Teixeira Franco Ribeiro, Rosana Maria Mendes</i>

Perspectivas para a Formação de Professores no Contexto da Educação Matemática Inclusiva para Estudantes com Deficiência Visual	<i>Valéria Belissa Pasuch, Anelise Maria Regiani</i>
O uso de tecnologias assistivas no ensino de Matemática para alunos com deficiência visual no ensino superior	<i>Mariane de Almeida da Silva, Claudia Segadas Vianna</i>
As Transformações no Saber Ensinado para um Aluno Cego Incluído em uma Sala Regular: no ensino das medidas de tendência central	<i>Marcus Bessa de Menezes, Wanessa Lays Oliveira dos Santos</i>
Uma estudante cega e a aprendizagem em Matemática: apontamentos semio-cognitivos no acesso aos objetos de saber	<i>Daiana Zanelato dos Anjos, Mércles Thadeu Moretti</i>
Interpretação de gráficos por estudantes cegos: reflexões sobre o uso de tecnologia assistiva	<i>MAYRA DARLY DA SILVA, Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho Carvalho</i>

Fonte: Elaboração própria, 2023.

No Quadro 3 sobre a Deficiência Auditiva, dentre elas a surdez, elencadas por meio dos termos: “surdos” e “surdocegueira”, com onze pesquisas.

**Quadro 3** – CC e RE do I ENEMI: surdos e surdocegueira.

<b>TÍTULOS</b>	<b>AUTORES</b>	<b>Deficiência</b>
Construção de Materiais Pedagógicos para o Ensino de Matemática de Alunos Surdos	<i>Kelvia Nunes da Silva, Walber Christiano Lima da Costa</i>	Surdez
Estudantes surdos e a construção da noção de tempo: estratégias de ensino em contexto bilíngue (Libras/Língua Portuguesa)	<i>Silene Pereira Madalena, Caroline Lima de Souza</i>	
Da teoria à prática: uma experiência com um licenciando surdo	<i>Joseli Alves da Silva</i>	
Uma atividade introdutória ao conceito de função para alunos surdos: da concepção à aplicação	<i>Renata Gilaberte Campos dos Santos, Júlio César dos Santos Moreira</i>	
Surdez, Matemática e Visualidade: uma experiência com um estudante Surdo.	<i>Cíntia de Fátima Botelho, Rosana Maria Mendes</i>	
Apropriação de práticas de numeramento por estudantes jovens e adultos surdos bilíngues em um curso de educação financeira	<i>Rodrigo Carlos Pinheiro</i>	
Do surdo para o surdo: estratégias de ensino e aprendizagem da Matemática	<i>Janielli de Vargas Fortes, Edmar Reis Thiengo</i>	
Intersecções de práticas pedagógicas para surdos e ouvintes no ensino de Matemática: o caso de uma professora bilíngue	<i>Renata Vanessa Souza Gonçalves Pereira, Clélia Maria Ignatius Nogueira, Fábio Alexandre Borges</i>	
Uma análise sobre o ensino e aprendizagem em lógica matemática de um aluno surdo no ensino superior público em Campo Grande/MS	<i>Jaqueline Ferreira Cordeiro, Fernanda Malinosky Coelho da Rosa</i>	
Construção de tarefas por meio da noção de variáveis em um modelo praxeológico para inclusão de alunos surdos	<i>Nadjanara Ana Basso Morás, Clélia Maria Ignatius Nogueira</i>	
Alunos surdos e suas multiplicações: interlocuções com a Etnomatemática	<i>Francisca Melo Agapito, Ieda Maria Giongo, Morgana Domênica Hattge</i>	

Experiências na Educação Matemática vinculadas a surdocegueira	<i>Heniane Passos Aleixo, Thaís Philipsen Grützmann</i>	Surdocegueira
--	---	---------------

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Pesquisas sobre a formação de professores com o olhar nos descritores “Formação de Professores”, “Formação de Licenciandos”, “Desenho Universal para a Aprendizagem” no Quadro 4, com seis pesquisas.

**Quadro 4** - CC e RE do I ENEMI: Formação de professores e formação de licenciandos

<b>TÍTULOS</b>	<b>AUTORES</b>
Perspectivas para a Formação de Professores no Contexto da Educação Matemática Inclusiva para Estudantes com Deficiência Visual	<i>Valéria Belissa Pasuch, Anelise Maria Regiani</i>
O desenho universal para aprendizagem na formação reflexiva do professor de Matemática na Educação Especial	<i>Paula Soares Gomes da Silva, Carlos Eduardo Rocha dos Santos</i>
O Impacto do Projeto Fundão na Formação de Licenciandos para a Educação Matemática Inclusiva	<i>Pedro Paixão Borges, Esthela de Oliveira Santos Godoi</i>
Formação de Professores sob o olhar da preceptora: alunos do programa de residência pedagógica em Matemática e uma prática inclusiva	<i>Amália Bichara Guimarães, Gisela Maria Pinto</i>
Uma visão helleriana da inserção social na EaD: Análise do cotidiano e da cotidianidade na formação de professores de Matemática em rede nacional (PROFMAT).	<i>Débora Gaspar Soares, Márcio Rufino Silva</i>
Educação Matemática Inclusiva e a formação de professores: uma ciranda de pesquisas	<i>Ivete Maria Baraldi</i>

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Com essa pesquisa espera-se contribuir com a formação da licencianda, como dos demais licenciandos do Curso de Licenciatura em Matemática, uma vez que se pretende apresentar os achados no âmbito de disciplinas do curso com ementas na Educação especial e inclusiva, bem como divulgar a pesquisa em eventos científicos que poderão contribuir com professores de Matemática da nossa e de outras Instituições. Na continuidade contribuir para futuras práticas de professores e licenciandos para um caminho mais inclusivo no tocante ao Ensino de Matemática na UFAC. Aplicar o apreendido durante a Iniciação Científica nos momentos de estágios supervisionados cujo estão atrelados a educação especial e inclusiva.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Já visualizamos pesquisas sobre as deficiências visual, intelectual, auditiva, surdez, transtornos do espectro autista, formação de professores para a possibilidade de construir nesse processo um desenho universal para a aprendizagem, discalculia dentre outros. As pesquisas na formação de professores ainda aparecem de forma tímida no I ENEMI. No entanto, confrontaremos esses dados iniciais com o do II ENEMI para termos um mapa da ampliação das pesquisas sobre a temática Educação Matemática Inclusiva e uma análise mais consistente sobre a tecnologia assistiva para o ensino a estudantes com deficiências.

## AGRADECIMENTOS

A agência de fomento da pesquisa Pibic/CNPq e a orientadora do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre pela oportunidade de aprender ainda na licenciatura a ser uma pesquisadora para uma formação mais humana e Inclusiva na Matemática

O presente trabalho foi realizado com apoio da Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico no programa de Iniciação Científica.

## 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). UFMT, Cuiabá, 2015.
- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva.** Porto Alegre: Assistiva, Tecnologia e Educação, 2017. p. 1-20.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1982.
- BRASIL. **Decreto nº 5.296**, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília - DF, 2004.
- CAMPOS, Talita de; MELLO, Maria Aparecida Ferreira de. O desenho universal e a tecnologia assistiva como potencializadores dos processos de ensino e aprendizagem. Parte II. **Revista Reação - Caderno Técnico Científico**, São Paulo, p. 6-10, 1 mar. 2015.
- NOGUEIRA, C. M. I.; VIANA, C. S. C.; ESQUINCALHA, A. C.; ROSA, F. M. C. Um evento histórico: o que foi e como aconteceu o I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – ENEMI. *In: I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, 2019, Anais do I ENEMI.* Rio de Janeiro: SBEM-RJ, 2019, p. 1- 17.



SALTON, B. P.; AGNOL, A. D.; TURCATTI, A. **Manual de acessibilidade em documentos digitais**. Bento Gonçalves, RS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017.

SBEM - GT13. **GT 13** – Diferença, Inclusão e Educação Matemática. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-13>. Acesso em: 26 jul. 2023.

SBEM (2020). Edital SBEM-DNE 01. **Formação Continuada em Serviço para Professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: programa – SBEM – Formação. Disponível em: [http://www.sbembrasil.org.br/files/edital\\_dne\\_0120.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/files/edital_dne_0120.pdf). Acesso em: 10 fev. 2022.

## CENÁRIO INCLUSIVO COM USO DOS BLOCOS LÓGICOS E APLICATIVOS DIGITAIS: VIVÊNCIAS NO MESTRADO PROFISSIONAL

Dilaina Maria Araujo da Costa<sup>23</sup>  
Emanuele Antônia da Costa Souza<sup>24</sup>  
Salette Maria Chalub Bandeira<sup>25</sup>

### RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar vivências no mestrado profissional com o uso de materiais manipuláveis, dentre eles os blocos lógicos e os aplicativos digitais, tais como o *Hand talk e VLibras* para possibilidades de inclusão de estudantes surdos nas séries dos Anos Finais do Ensino Fundamental em atividades de Ensino de Matemática. Os blocos lógicos são peças em madeiras composto por 48 peças distribuídos nos atributos cor, forma, espessura e tamanho. As *cores* (amarelo, azul, vermelho - 3), as *formas* (quadrado, círculo, retângulo, triângulo - 4), as *espessuras* (fino e grosso - 2) e os *tamanhos* (grande e pequeno - 2); os aplicativos digitais *Hand Talk e VLibras* traduzem para libras os termos equivalentes da modalidade escrita da língua portuguesa. Foi explorado conceitos matemáticos de classificação, seriação, correspondência e comparação com os recursos supracitados com os mestrandos matriculados na disciplina MPECIM022 – Práticas de Educação em Ciências e Matemática e a Inclusão (Deficiência Visual) componente curricular do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), da Universidade Federal do Acre (UFAC) cursada no ano de 2023. Como resultado percebeu-se que para a inclusão de estudantes surdos, o recurso visual, os aplicativos digitais Hand Talk e VLibras são importantes, no entanto, o intérprete de libras para a exploração dos sinais em Matemática é fundamental para essa mediação entre os recursos manipuláveis e digitais, para a compreensão dos conteúdos abordados.

**Palavras-chave:** Blocos lógicos. Surdo. Materiais manipuláveis. *Hand Talk. VLibras.*

### INTRODUÇÃO

A educação inclusiva é direito de todos desde a mais tenra idade é dever de todos nós que fazemos educação seja dentro ou fora dos espaços educacionais, para além disso é reconhecer os estudantes com alguma deficiência munidos de direitos e deveres que devam exercer sua plena autonomia e cidadania. A educação para estudantes com deficiência é um direito inegociável, assegurado pelas legislações vigentes tais como a Constituição Federal de 1988 (art.3º, inciso IV) que destaca a “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (BRASIL, 1988, p. 12). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, no artigo 59, revela que os sistemas de ensino devem oferecer

---

<sup>23</sup> Mestranda. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: dilaina@hotmail.com.

<sup>24</sup> Licenciada em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: manu.jorge.eavj.19@gmail.com.

<sup>25</sup> Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela UFMT/UEA/UFPA. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: salete.bandeira@ufac.br.

currículo, métodos, recursos, organização específicos para atender as necessidades dos educandos, sempre considerando as características dos estudantes (BRASIL, 1996, p. 19). Com o advento da inclusão no ano de 2008 os estudantes com deficiência que hora eram excluídos do ensino regular migraram das salas e escolas especiais para escolas inclusivas, onde se esperava encontrar espaços educacionais e profissionais preparados para recebê-los, sem nenhuma forma de exclusão e preconceito. O conceito de inclusão de todos na escola para Ferreira (2005):

[...] independentemente do seu talento ou deficiência, reverte-se em benefícios para os alunos, para os professores e para a sociedade em geral. O contato das crianças entre si reforça atitudes positivas, ajudando-as a aprenderem a ser sensíveis, a compreender, respeitar, e crescer, convivendo com as diferenças e as semelhanças individuais entre seus pares. Todas as crianças, sem distinção, podem beneficiar-se das experiências obtidas no ambiente educacional. (FERREIRA, 2005, p. 124).

Dessa forma, o professor no espaço escolar é o mediador que detém o conhecimento acerca das áreas específicas trabalhadas com estudantes com ou sem deficiência e consigo a responsabilidade de proporcionar possibilidades educacionais acessíveis e universais que possam atender ao maior número de estudantes em sala de aula e conseqüentemente que haja a presença de uma comunicação funcional e acessível. Mesmo tendo incorporado essa responsabilidade de incluir e mediar o conhecimento formal os professores e os estudantes se deparam ainda com diversas barreiras. De um lado os professores encontram dificuldades em trabalhar com metodologias, estratégias e materiais que atendam as necessidades específicas dos seus estudantes e do outro lado, os estudantes sofrem por essas faltas.

É notório que estar inserido nos espaços educacionais não significa estar incluído. Incluir é reconhecer o estudante como ser capaz, munido de habilidades, dificuldades e maneiras peculiares de ver e interagir com o mundo ao seu redor, como é o caso dos estudantes surdos, sujeitos únicos. Strobel (2009, p. 06) nos diz que os surdos “[...]têm costumes, história, tradições em comuns e pertencentes às mesmas peculiaridades, ou seja, constrói sua concepção de mundo através da visão”, da mesma forma remete Skliar (1998, p. 28) “[...]significa que todos os mecanismos de processamento da informação, e todas as formas de compreender o universo em seu entorno, se constroem como experiência visual”. Portanto, os materiais manipulativos, dentre eles os blocos lógicos, conjuntamente com as tecnologias digitais *Hand Talk*, *VLibras* e o Intérprete da Língua Brasileira de Sinais (Libras) podem potencializar caminhos inclusivos para o ensino de conceitos de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a estudantes surdos e demais estudantes. Nas seções seguintes

discorremos sobre os Blocos Lógicos e o Ensino de Conceitos Matemáticos, Tecnologias Digitais e o Intérprete de Libras, considerações finais e referências.

## BLOCOS LÓGICOS E O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS A SURDOS

Precisamos compreender enquanto professores que os surdos possuem uma língua diferente, pois a língua portuguesa é oral auditiva-auditiva, enquanto a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é visual-espacial. Assim, podemos afirmar que o visual é essencial para a educação dos estudantes surdos. Dessa forma esses estudantes precisam desse apoio visual para aprender melhor, ou seja, essa experiência visual compreendida pela “[...] capacidade de conhecer e aprender pela observação e práticas visuais.” (CARNEIRO, 2021, p. 54).

Desse modo, escolhemos o material manipulável bloco lógico para conhecer e aprender conceitos de inclusão, classificação, seriação, correspondência por meio da observação e práticas visuais que são abordados no Ensino de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, no quadro 1, precisamos investigar o que os autores dizem sobre ‘o que é material manipulável’ e como ‘utilizar materiais manipuláveis’ conforme Miranda e Pires (2019, n.p.).

**Quadro 1** – o que dizem os autores o que é material manipulável, como utilizar e como selecionar

<b>Autores</b>	<b>O que é material manipulável</b>
<b>Sérgio Aparecido Lorenzato</b>	Um instrumento útil ao processo de ensino e de aprendizagem que seja palpável, manipulável, ou até uma definição mais ampla que inclui imagens gráficas.
<b>Robert Hartshorn e Sue Boren</b>	Objetos que podem ser tocados e movidos pelos estudantes
<b>Robert E. Reys</b>	Objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia
<b>Autores</b>	<b>Como utilizar materiais manipuláveis</b>
<b>Sérgio Aparecido Lorenzato</b>	Uma das maneiras é a que o professor utiliza o material como um auxílio para apresentar um novo conteúdo, e outra ele utiliza o material durante todo o processo indagando seus alunos, questionando-os e fazendo com que reflitam e formem conjecturas a partir da manipulação.
<b>Dario Fiorentini e Maria Ângela Miorim</b>	É importante realizar uma discussão e resolução de uma situação-problema ligada ao contexto do aluno, ou ainda, a discussão e utilização de um raciocínio mais abstrato.
<b>Rômulo Marinho do Rêgo e Rogéria Gaudencio do Rêgo</b>	Dar tempo para que os alunos conheçam o material, incentivar a comunicação e troca de ideias, mediar, sempre que necessário, realizar uma escolha responsável e criteriosa do material, planejar com antecedência as atividades e sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros professores na confecção do material.
<b>Autores</b>	<b>Como selecionar materiais manipuláveis</b>
<b>Dario Fiorentini e Maria Ângela Miorim</b>	Antes de optar por um ou outro material devemos refletir sobre a nossa proposta político-pedagógica.
<b>Robert E. Reys</b>	Os materiais devem representar claramente o conceito matemático, ser motivadores, ser apropriados para usar em diferentes anos de

	escolaridade e em diferentes níveis de formação de conceitos, proporcionar uma base para a abstração e manipulação individual
<b>Claudemir Murari</b>	Analisar se o material satisfaz um dos objetivos do processo de ensino e de aprendizagem, que é a compreensão dos conceitos estudados.

Fonte: Miranda e Pires (2019, n.p.)

Com essas concepções do que é *o material manipulável, como utilizar e como selecionar* para o ensino de estudantes surdos, com aproximação no texto das ideias de Reys, de Rego e Rego e de Reys. (MIRANDA; PIRES, 2019, s. p.).

A Tecnologia Assistiva (TA) é conhecida como:

Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL - SDHPR. – Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VII). (BERSCH, 2017, p. 04).

A TA desempenha um papel importantíssimo no contexto da inclusão e favorece aos estudantes surdos acesso a diversas formas de comunicação de expressão com uso da Libras, de imagens, fotografias e escrita. Recursos esses facilitam e ampliam as diversas formas de comunicação e conseqüentemente podem promover acessibilidade comunicacional, seja no espaço educacional e ou em qualquer outro espaço. Para tais possibilidades se materializarem é necessário fazer uso de diversos equipamentos, estratégias e metodologias em uma perspectiva bilingue que atendam as necessidades linguísticas do estudante surdo.

Dessa forma, os blocos lógicos se configuram como um desses recursos que podem ser utilizados nos usos como estratégia para o ensino-aprendizagem de estudantes surdos. Com o uso desse material manipulável iremos descrever como os estudantes em processo de manipulação com os blocos lógicos descrevem os conceitos de “correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação.” (LORENZATO, 2006, p. 25).

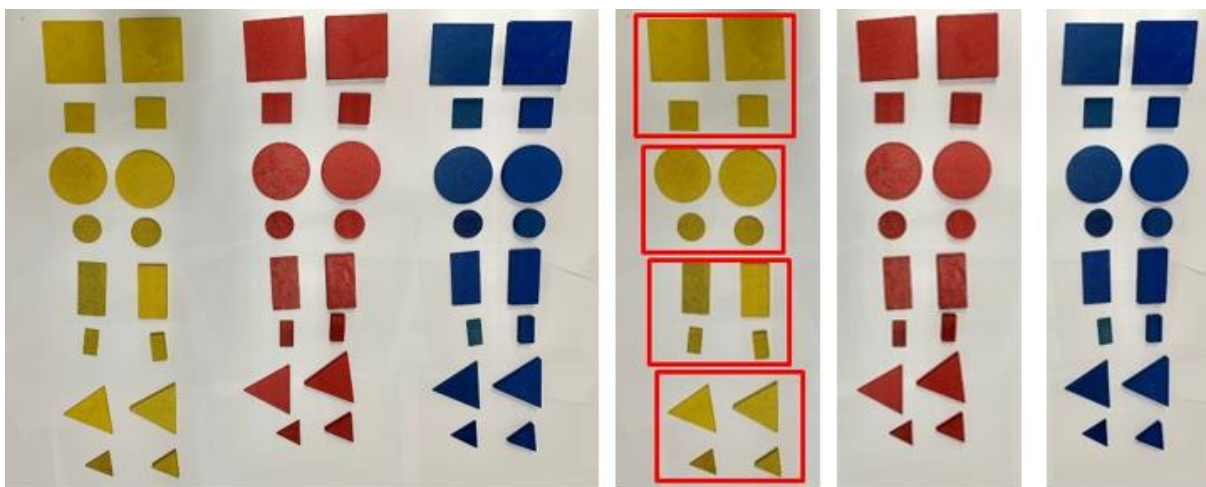
Esses conceitos são importantes para a criança aprender números e contagem, dentre outras noções, no caso, o reconhecimento das formas geométricas “círculo, quadrado, retângulo e triângulo”, as noções de grande e pequeno, grosso e fino, maior e menor, diferenças e semelhanças, as relações entre as peças, seus atributos, quantidades e em níveis mais elevado aprender a criar algumas situações-problemas.

Iniciamos por *Correspondência*: é o ato de estabelecer a relação “um a um”. Exemplo: um aluno para um e o número que o corresponde na chamada, um prato para cada pessoa, etc. Mais adiante, a correspondência será exigida em situações de um para vários ou vários para um. Cada criança corresponder a vários irmãos e, vários alunos corresponder a um professor.

(LORENZATO, 2006). Podemos iniciar pela separação de peças pelo atributo cor. A pergunta inicial foi descobrir a quantidade de peças desse modelo. A cor amarela, vermelha e azul têm quantas peças? Observar que elas têm a mesma quantidade de peças. Em relação a cor amarela, temos 16 blocos em madeira. Da mesma forma na cor vermelha e azul. Devemos explorar o princípio aditivo ( $16 \text{ peças amarelas} + 16 \text{ peças vermelhas} + 16 \text{ peças azuis} = 48 \text{ peças}$ ) e multiplicativo ( $3 \text{ coleções agrupadas com } 16 \text{ peças, isto é, } 3 \times 16 = 48$ ). Relacionando cada peça a um número natural teremos uma correspondência um a um. Observar que os blocos lógicos, suas peças foram classificadas (separadas por cores, amarela, vermelha e azul).

Ao relacionar os elementos da classe amarela, podemos ainda classificá-las por formas, por exemplo, as chamadas subclasses, dos quadrados, com a quantidade 4 – quadrado: tamanho (grande, pequeno) e espessura (fino e grosso). Quando relacionamos uma subclasse com uma classe maior em que ela se encaixa trabalhamos a noção de *inclusão de classes*, bem como quando relacionamos cada elemento com à classe à qual pertence, a *relação é de pertinência*. (TOLEDO; TOLEDO, 1997). Observar as subclasses nas cores amarelas, vermelhas e azuis, na figura 1.

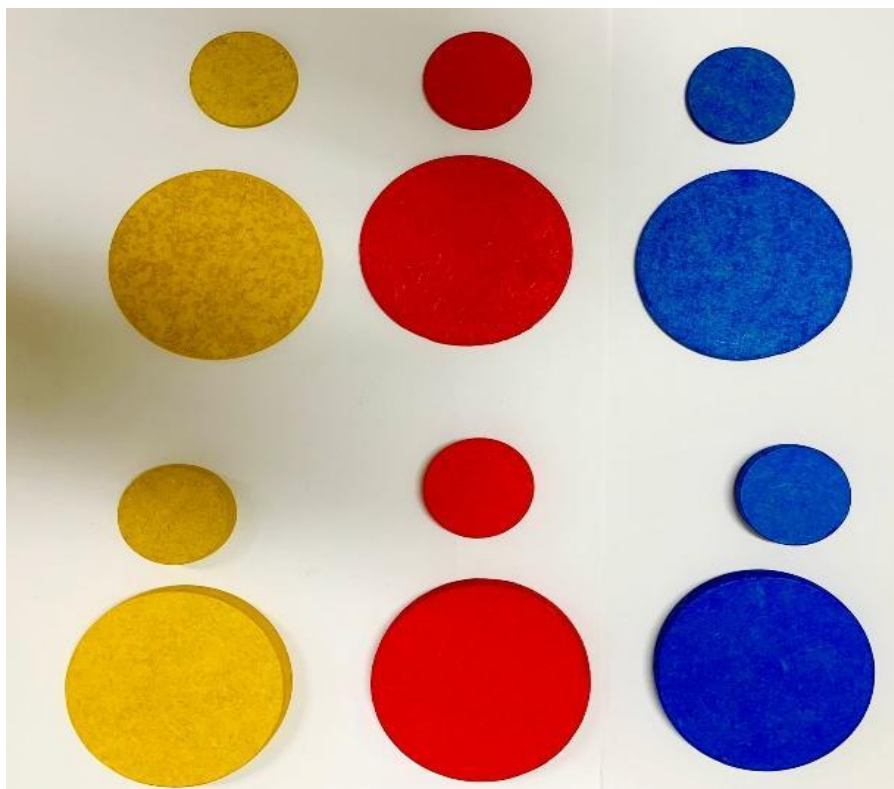
**Figura 1 – Blocos Lógicos**



Fonte: Elaboração Autoras (2023)

*Comparação:* é quando estabelecemos semelhanças ou diferenças. Podemos fazer comparações por tamanhos (grande e pequeno), formas (quadrado, círculo, retângulo, triângulo), cores (amarela, vermelha, azul), espessura (grossa, fina) (LORENZATO, 2006). Na figura 2 juntamos todas as formas circulares, num padrão: cor (amarela, vermelha, azul); tamanho (pequeno, grande); espessura (fina, grossa), ou seja,  $3 \text{ cores} \times 2 \text{ tamanhos} \times 2 \text{ espessuras}$ , num total de 12 blocos lógicos no formato circular. Assim, foi o critério estabelecido na figura 2.

**Figura 2** – Classificamos por forma circular (cores: amarela, vermelha, azul; tamanho: pequena, grande; espessura: fina, grossa)



Fonte: Elaboração Autoras (2023)

*Classificação*: “toda classificação exige uma prévia comparação”. Para classificar é determinamos um critério (LORENZATO, 2006, p. 105). Ou seja, podemos juntar por semelhanças ou separar por diferenças. Já a *Seriação* precisamos observar as peças e identificar um padrão para continuar esse padrão identificado. (LORENZATO, 2006).

Na seriação identificamos o padrão na figura 2, por linha: na primeira linha, o círculo (tamanho: pequeno, cor: amarela, vermelha, azul; espessura: fina), isto é,  $1 \times 3 \times 1 = 3$  círculos pequenos e finos, nas cores amarela, vermelha e azul. Na segunda linha, círculo (tamanho: grande, cor: amarela, vermelha, azul; espessura: fina), isto é,  $1 \times 3 \times 1 = 3$  círculos grandes e finos, nas cores amarela, vermelha e azul. Esse padrão se repete para os círculos de espessura grossa. Caso observarmos a seriação por colunas, de cima para baixo, círculo (tamanho: pequeno, grande e espessura: fino, grosso), ou seja  $2 \times 2 = (4)$  quatro círculos em todas as colunas, mudando apenas as cores: amarela, vermelha, azul, num total de  $4 \times 3$  cores = 12 círculos no total.

## **TECNOLOGIAS DIGITAIS E O INTÉRPRETE DE LIBRAS**

Peculiaridades e marcas culturais do sujeito surdo definida por uma maneira impar de se comunicar através da Libras sua língua de instrução e materna. Essas especificidades devem ser

consideradas na construção e escolha de estratégias inclusivas bilíngues para o Ensino de Matemática. Apresentaremos como pontos cruciais deste trabalho oferecer aos docentes algumas possibilidades acerca de estratégias, metodologias, recursos e o segundo é proporcionar a partir do uso dos blocos lógicos maneiras diversas de ensinar de forma a atender as necessidades específicas dos estudantes surdos em regime de inclusão, que trazem como meio de recepção, emissão interações visuais manuais (nesse sentido, materiais manipuláveis, gestos e Libras) e não manuais (escritas, imagens, expressões faciais e ou corporal). Importante que o estudante surdo tenha o sentimento de pertencimento em sociedade. A presença da Libras por si só não garante a inclusão desses estudantes, mas, sua presença e uso despertará nos docentes os conhecimentos acerca da comunidade, cultura, da singularidade linguística, metodologia, estratégias e recursos bilíngues. Como nos esclarece Borges e Nogueira (2013), que algumas palavras na Matemática ainda não há sinais correspondentes a elas e, não usar a Libras no Ensino da Matemática é prejudicial.

Considerando os diferentes níveis de deficiência auditiva Salton, Agnol e Turcatti (2017, p. 21) nos esclarecem que:

[...]existem pessoas com dificuldade de entender a fala em ambientes com ruídos, outras que conseguem ouvir alguns sons, mas não distinguem palavras, enquanto outras não ouvem som algum (surdez). Dentre as pessoas com surdez, há aquelas que não foram oralizadas e se comunicam basicamente através da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e as que utilizam algum tipo de comunicação oral, leitura e/ou leitura e escrita, podendo ou não utilizar, também, a Libras. (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017, p. 21).

No caso da Libras, não existem uma língua de sinais universal, as expressões corporais e faciais são importantes para que possam compreender o que está sendo dito, bem como a localização das mãos em relação ao corpo e a movimentação para a produção do sinal. (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017). Conforme os autores as pessoas surdas podem fazer uso de aplicativos, como o *Hand Talk*, o *ProDeaf*, o *Rybená* e a suíte *VLibras*. No texto falaremos do *Hand Talk* e *VLibras*.

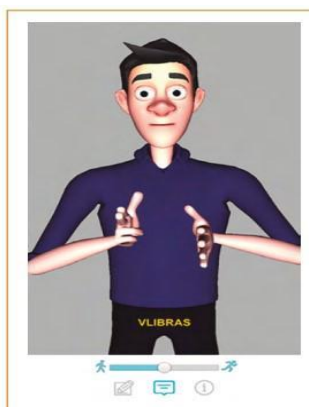
Para a acessibilidade digital podemos dizer que o *Hand Talk*: “traduz texto e áudio do português para Libras; é disponível gratuitamente no Google App e App Store; possui planos específicos para websites, empresas, smartphones e tablets e o seu site oficial: <https://handtalk.me/>.” (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017, p. 22).



**Figura 3** – Aplicativo Hand Talk

Fonte: <https://handtalk.me/>

A Suite VLibras é um “conjunto de ferramentas utilizadas na tradução automática do português para Libras; oferece ferramentas para uso no computador, em navegadores e em dispositivos móveis; as ferramentas estão disponíveis gratuitamente. Site oficial <https://www.vlibras.gov.br> .” (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017, p. 25).

**Figura 4** – Suite VLibras

Fonte: <https://www.vlibras.gov.br>

O contexto educacional para os estudantes surdos requer a antecipação dos conteúdos da Matemática em Libras somente com apresentação, manipulação e conceituação significaremos conceitos matemáticos para este público alvo em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que aponta a aprendizagem da Matemática relacionada a compreensão, a apreensão de significados dos conteúdos e a partir disso sugere o uso de materiais didáticos para o ensino da Matemática. Como exemplo, o documento salienta sobre os ábacos, jogos, calculadoras, matérias manipuláveis e também, as tecnologias digitais, em especial os *softwares* de geometria dinâmica (BRASIL, 2018). Como recursos também há o alfabeto manual, utilizado para soletrar manualmente as palavras as quais não existem sinais equivalentes em Libras. A *datilologia* é um recurso utilizado na língua de sinais, na figura 5. Gesser (2009) explica que a

datilologia não é uma língua, e sim um código de representação das letras do alfabeto, assim “acreditar que a língua de sinais é o alfabeto manual é fixar-se na ideia de que a língua de sinais é limitada, já que a única forma de expressão comunicativa seria uma adaptação das letras realizadas manualmente, convencionadas e representadas a partir da língua oral.” (GESSER, 2009, p. 29).

**Figura 5 - Datilologia**



Fonte: [https://mega.nz/file/ztVE1QJL#E5DVC0\\_f6EN8IYHCnzfJ1lxJ2GkDUxsFXxbtWHUR-gQ](https://mega.nz/file/ztVE1QJL#E5DVC0_f6EN8IYHCnzfJ1lxJ2GkDUxsFXxbtWHUR-gQ)

Nas vivências no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC), no âmbito da disciplina, MPECIM022 – Práticas de Educação em Ciências e Matemática e a Inclusão (Deficiência Visual), iniciamos um estudo com os blocos lógicos para fortalecer um Ensino de Matemática que possa contemplar estudantes surdos, resolvendo ampliar a proposta da disciplina que tem o foco na deficiência visual para o contexto da surdez. Com uma das mestrandas Intérprete de Libras, começamos a aprender no uso da manipulação das peças, a melhor forma de ensinar conceitos matemáticos para contemplar o estudante surdo. Na figura 6 a apresentação das peças dos blocos lógicos: círculo, quadrado, triângulo e retângulo.

**Figura 6 – TILS fazendo os sinais com as peças dos blocos lógicos**



Fonte: Elaboração das autoras (2023)

Na figura 7, a TILS apresenta os sinais das cores (vermelho, amarelo e azul), tamanho (grande e pequeno) e espessura (grosso e fino).

**Figura 7** – TILS fazendo os sinais em Libras ou a datilologia



Fonte: Elaboração das autoras (2023)

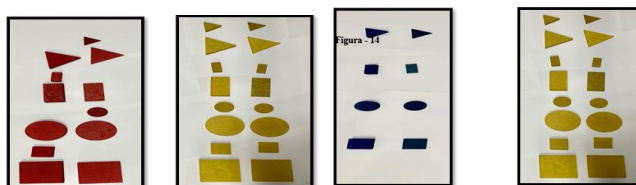
Em nossas aulas exploramos os blocos lógicos e construímos perguntas para aplicarmos em turmas com estudantes surdos, anos finais do Ensino Fundamental. Observem que para melhorar a compreensão da contagem, as formas geométricas foram distribuídas de maneira padronizada. Na Figura 8. Primeiramente foram agrupadas por cores

- 1 - Agrupadas em 3 grupos por cores, cada grupo fica com 16 peças. No entanto, observar as peças vermelhas e azuis o que estão faltando).
- 2 - Classificadas por cores (azul, vermelho e amarelo); tamanhos (pequenos, grandes) e espessuras (grosso, fino).

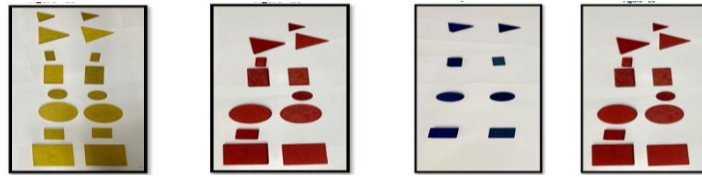
**Figura 8** – Blocos lógicos observar as quantidades.



- 1 - Dentre os grupos de cores qual é a cor que tem mais quantidade de formas? Quantas?
- 2 - Qual o grupo de cores que tem menos quantidade de formas? Quantas?
- 3 - Existem grupos de cores com a mesma quantidade de formas?



- 4 - No grupo da cor vermelha quantas formas existem?
- 5 - Quantas formas e quais de cores vermelhas estão faltando em relação ao grupo de cor amarela?
- 6 - Quais formas geométricas, da cor azul, precisariam ser incluídas para ter a mesma quantidade da amarela?
- 7 - Quais formas geométricas da cor amarela precisam ser excluídas, para ter a mesma quantidade da Azul?



- 8 - Quais formas geométricas da cor amarela precisam ser excluídas para ter a mesma quantidade que a vermelha?  
 9 - Quais formas geométricas da cor vermelha precisam ser incluídas, para ter a mesma quantidade da cor amarela?  
 10 - Em relação ao grupo de cor azul quantas formas estão faltando para ter a mesma quantidade de formas do grupo de cor vermelha?  
 11 - Quais formas geométricas da cor vermelha precisam ser excluídas para ter a mesma quantidade que azul?  
 12 - Quais formas geométricas da cor azul precisam ser incluídas, para ter a mesma quantidade de formas geométricas da cor vermelha?

Por fim, trazemos a apresentação de um vídeo em libras sobre o conteúdo abordado para melhor compreensão e ficar como material arquivado para posterior necessidades, conforme figura 09.

**Figura 9** – Vídeo da atividade construída.



Fonte: Link <https://youtube.com/shorts/B2ikXvpOuDY?si=axGcHFFvOBSu-D37>

## CONCLUSÃO

Somos sabedoras do papel educativo e social que tem a prática inclusiva e reconhecemos seus avanços, porém ainda se faz necessário novas implementações com foco em melhorias frente a forma em como ensinar para essa clientela que se encontra ainda excluída das aulas na educação básica. Conhecer as características individuais como a deficiência, meio e modos de comunicação e expressão, potenciais e dificuldades ajuda, em muito, na hora de escolher os materiais e atividades que possam atender a real necessidade do estudante surdo. Válido registrar que um docente que se preocupa em conhecer e reconhecer as especificidades de seus estudantes surdos, são docentes que tornam o curriculum flexível, em ação e em constantes mudanças e que de uma forma ou de outra atenderá as necessidades de seus estudantes. Nessa perspectiva quando reconhecemos a *Pessoa Surda* reconhecemos um sujeito que se comunica e interage por experiências visuais.

## REFERÊNCIAS

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva, Tecnologia e Educação, 2017.

BORGES, F. A.; NOGUEIRA, C. M. I. Quatro aspectos necessários para se pensar o ensino de Matemática para surdos. **Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 4, n. 3, p. 1-19, 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LDB 9392/96, 26 de dezembro de 1996.

CARNEIRO, Marília Ignatius Nogueira. **Influências do capital cultural na interpretação de imagens por adultos surdos**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 2021.

COSTA, D. M. A. Vídeo sobre o uso dos blocos lógicos: atividades construídas. **YouTube**. Disponível em: < <https://youtube.com/shorts/B2ikXvpOuDY?si=axGcHFFvOBSu-D37>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

FERREIRA, M. E. C. Reflexões críticas acerca de alguns conceitos relacionados à integração/inclusão de criança com deficiência no ensino regular. **Revista Pedagógica**, Chapecó (SC), v. 15, 2005. p. 107-134.

GESSER, Audrei. **Libras? que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2009. 87p.

LORENZATO, Sérgio. **Educação infantil e percepção matemática**. Coleção Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

MIRANDA, K. F. M. G. S; PIRES, M. N. M. Matemática e materiais manipuláveis nos Anos Iniciais: uma revisão bibliográfica. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, XIII, 2019, Cuiabá. **Anais do XIII ENEM**.

SALTON, Bruna Poletto; AGNOL, Anderson Dall; TURCATTI, Alissa. **Manual de acessibilidade em documentos**. Bento Gonçalves, RS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017. 108p.

SKLIAR, C. **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. 1.ed. Porto Alegre: Mediação, 1998, 136p.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. **Didática de Matemática: como dois e dois - a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1997.

## MODELAGEM MATEMÁTICA: MAPEAMENTO INICIAL DA REGIÃO NORTE

Siglia Souza Oliveira<sup>26</sup>  
Lahis Braga Souza<sup>27</sup>

### RESUMO

O presente artigo é recorte de uma pesquisa de Iniciação Científica em andamento, que adota uma abordagem qualitativa. Este tem por intuito apresentar as primeiras impressões de um mapeamento realizado em pesquisas que envolvem Modelagem Matemática e desenvolvidas com estudantes da Educação Básica na região Norte do país. Para isso, apresentamos o caminho até a pesquisa e discorremos sobre a Modelagem Matemática e suas potencialidades, na sequência mostramos o caminho para a realização da pesquisa bibliográfica no catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Por fim, expusemos as impressões iniciais da pesquisa e nossas considerações.

**Palavras-chave:** Acre. Estudantes. Modelagem. Educação Básica. Pesquisa Bibliográfica.

### INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática<sup>28</sup> pode ser compreendida com uma abordagem pedagógica em que os estudantes devem indagar, conjecturar, pesquisar e delimitar um foco, para posteriormente produzir dados e buscar uma compreensão para o problema, é uma possibilidade para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática (MEYER, CALDEIRA, MALHEIROS, 2013; SOUZA, 2022).

Ela se difundiu, no âmbito nacional, através de cursos para professores (Fillos 2019), a partir então ela tem sido vivenciada e investigada, no contexto da Educação Matemática. No âmbito da Educação Básica, ela emerge pela primeira vez, nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e atualmente ela está presente na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) como uma das formas privilegiadas de atividade de Matemática em sala de aula, sendo considerada uma estratégia para a aprendizagem.

Desconhecendo a respeito de sua implementação na região norte, visto que a primeira autora iniciou recentemente seu curso de licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Acre e a segunda autora, apesar de já investigar há alguns anos sobre Modelagem, mudou-se há

---

<sup>26</sup> Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil. siglasouza2004@gmail.com

<sup>27</sup> Doutora em Educação Matemática. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil. bragalahis@gmail.com

<sup>28</sup> “Modelagem Matemática” e “Modelagem” são usados como sinônimos no decorrer do texto, a fim de evitar repetições.

pouco tempo para a região norte e sendo a Modelagem Matemática uma possibilidade para o fazer Matemática em sala de aula da Educação Básica, nos questionamos: Como a Modelagem Matemática se faz presente na região norte do Brasil? O que evidenciam as pesquisas realizadas com docentes e com os estudantes da região norte? O que mostram as investigações a respeito da Modelagem Matemática no Acre?

Com essas indagações em mente, foi instituído na Universidade Federal do Acre o projeto denominado “Modelagem Matemática e Formação Docente: um mapeamento da região norte do Brasil”, coordenado pela segunda autora do presente texto e que tem por objetivo analisar o que evidenciam as pesquisas realizadas na Região Norte do Brasil a respeito da Modelagem Matemática e da Formação dos Professores de Matemática. Com intuito de ampliar esse projeto, foi proposto uma iniciação científica - realizada pela primeira autora e orientada pela segunda autora -, que também tem por objetivo analisar e mapear as pesquisas de Modelagem Matemática na região norte, porém com especificidades para aquelas realizadas com os estudantes da Educação Básica.

A partir de tais pesquisas, o presente texto tem por intuito apresentar as primeiras impressões de um mapeamento realizado em pesquisas que envolvem Modelagem Matemática e desenvolvidas com estudantes da Educação Básica na região Norte do país. Na próxima seção, exploraremos nossa compreensão de Modelagem Matemática. Na sequência, apresentamos a metodologia adotada e, na continuidade, discorreremos sobre as pesquisas elencadas e as primeiras impressões. Por fim, apresentamos nossas considerações finais.

## **MODELAGEM MATEMÁTICA**

A Modelagem Matemática, como já exposto, pode ser compreendida como uma abordagem pedagógica e uma possibilidade para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, rompendo com as tradicionais aulas expositivas que dominam a Educação Básica (SOUZA, 2022). Ao utilizá-la, abre-se a possibilidade para algumas especificidades se fazerem presentes nas salas de aulas.

A começar pelo tema gerador da atividade de Modelagem. Esse tema pode ser escolhido pelo educador, em conjunto ou não com o educando. O professor ao escutar os estudantes, pode desvendar temas que fazem parte da realidade dos discentes, de seus interesses ou mesmo que possa despertar o interesse dos alunos para desenvolver a atividade de Modelagem (SOUZA, 2022; MALHEIROS, 2012; FORNER, 2018).

Tal fato, possibilita que o estudante reconheça o uso da Matemática em seu cotidiano (SOUZA, 2022). Para Almeida, Silva e Vertuan (2013) iniciar com um tema do interesse ou do cotidiano do estudante, “[...] pode motivar e apoiar a compreensão de conteúdos da matemática escolar, contribuindo para a construção de conhecimentos bem como pode servir para mostrar aplicações da Matemática em outras áreas de conhecimento” (ALMEIDA, SILVA, VERTUAN, 2013, p. 30).

Ao iniciar com um tema gerador, a atividade de Modelagem possui um caráter múltiplo, ou seja, uma diversidade de assuntos pode ser tratado, a partir de dúvidas e questionamentos feitos pelos estudantes ao se familiarizarem com o tema. Isto é, ao aproximar do tema e suas especificidades, uma curiosidade ingênua do educando pode se transformar em uma curiosidade epistemológica (FREIRE; FAUNDEZ, 1985). Com a Modelagem Matemática há a possibilidade de que uma educação problematizadora se faça presente em sala de aula, ela tem caráter reflexivo e “[...] implica num constante ato de desvelamento da realidade” (FREIRE, 1987, p. 70).

Nesses momentos, em uma atividade de Modelagem, se faz necessário que o estudante investigue e busque meios para compreender o problema. No entanto, não há procedimentos fixos, admitindo as estratégias informais e a intuição dos alunos (Barbosa, 2001) na busca por informações que auxiliem a compreender a sua indagação. Por valorizar estratégias informais, as atividades de Modelagem são uma possibilidade de desmistificar que as atividades de Matemática possuem um único caminho e uma única resposta considerada correta (SOUZA, 2022).

Por fim, nas aulas em que as atividades de Modelagem se fazem presente é essencial o diálogo e a apreciação crítica. Além disso, as atividades de Modelagem Matemática podem ser realizadas em grupo, possibilitando assim a troca entre os pares e que a colaboração possa se fazer presente em sala de aula. (SOUZA, 2022).

Considerando tais possibilidades da Modelagem Matemática, nos questionamos se ela se faz presente nas Educação Básica da região Norte do Brasil. Com isso, buscamos por pesquisas que fossem realizadas neste contexto. Na próxima seção, apresentaremos como essa busca foi realizada.

## **PROCEDIMENTOS**

A pesquisa de Iniciação Científica adota uma abordagem qualitativa. Ela está sendo realizada por meio de uma pesquisa bibliográfica. Para elencarmos as pesquisas, utilizamos o Catálogo de Teses e Dissertações da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de



Nível Superior (Capes) por esse conter investigações dos Programas de Pós-Graduação das Universidades Brasileiras, tanto em nível de mestrado quanto em nível de doutorado.

Para realizar o levantamento, utilizamos como descritor o termo “Modelagem Matemática”. Devido a amplitude de resultados e por percebermos que nem todas as pesquisas estavam atreladas a Modelagem Matemática – por exemplo pesquisas que envolviam aulas de Matemática, mas que havia Modelagem, optamos por realizar alguns filtros que são permitidos pelo site.

Inicialmente elencamos o ano de 2018 a 2023. Ainda, selecionamos como Grande Área do Conhecimento os termos “Ciências Exatas e da Terra”, “Ciências Humanas” e “Multidisciplinar”. No filtro Área de Conhecimento, marcamos “Matemática”, “Ensino de Ciências e Matemática”, e “Ensino”. Por fim, como área de avaliação, selecionamos a área de ensino. Após aplicarmos os filtros, ainda havia aquelas que não eram realizadas em programa de pós-graduação vinculados a instituições de ensino situadas na região norte do país, que é nosso interesse de investigação. Com isso, selecionamos por meio da referência apresentada no site as que estavam vinculadas a estas instituições de ensino situadas na região Norte.

No entanto, após analisarmos as pesquisas elencadas percebemos que não havia nenhuma pesquisa realizada em instituições situadas na região Norte e que estivesse atrelada aos estudantes da Educação Básica. Percebemos que as pesquisas eram teóricas ou realizadas em estudantes da graduação. Dessa forma, como nosso interesse está na Educação Básica, realizamos uma segunda busca, ampliando o período para 2012 a 2023, mantendo igual os demais filtros e caminho percorrido por meio das referências. Com isso, selecionamos um totalizando 31 pesquisas. Na próxima seção, apresentamos as primeiras impressões a respeito das pesquisas elencadas.

## **PRIMEIRAS IMPRESSÕES**

Como dissertado anteriormente, foram elencadas 31 pesquisas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Essas foram realizadas em Mestrados Profissionais e Acadêmicos, bem como em doutorados, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Nível do Estudo

<b>Nível</b>	<b>Quantidade</b>
Mestrado Acadêmico	12
Mestrado Profissional	6

Doutorado	13
-----------	----

Fonte: Dados da pesquisa.

Tais pesquisas foram desenvolvidas em programas de pós-graduação situados na região norte do país e estão associadas as seguintes universidades disponíveis no Quadro 2.

Quadro 2 - Universidade vinculada

<b>Universidade</b>	<b>Quantidade</b>
Universidade Federal de Rondônia	2
Universidade Federal do Tocantins	2
Universidade Federal do Amazonas	3
Universidade Federal do Amapá	4
Universidade Federal do Pará	20

Fonte: Dados da pesquisa.

Evidenciando que a maioria das pesquisas estão vinculadas a Universidade Federal do Pará, com total de 20 investigações. Desses, dois autores realizaram tanto o mestrado como o doutorado com investigação relacionadas à Modelagem Matemática. Nos chama a atenção que não foram evidenciadas investigações realizadas em instituições situadas no Estado do Acre, onde residimos e também não foram encontradas em instituições situadas no Estado de Roraima.

Outros aspectos que percebemos em nosso primeiro olhar para as investigações está relacionado aos sujeitos participantes da pesquisa ou mesmo pesquisas que são bibliográficas e também teóricas. Como podemos observar no quadro 3.

Quadro 3 - Sujeitos/Objetos da Pesquisa

<b>Sujeitos/Objetos</b>	<b>Quantidade</b>
Estudantes de Graduação	11
Professores	2
Bibliográfica	7
Teórica	1
Estudantes da Educação Básica	8

Fonte: Dados da pesquisa.

Como nossa investigação em andamento irá analisar pesquisas realizadas com estudantes da Educação Básica, olhamos para qual nível de ensino as 8 investigações com Estudantes da Educação Básica foram realizadas. Notamos que dessas 8, apenas 1 foi realizada nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e nos Anos Finais do Ensino Fundamental. As demais 6 pesquisas foram realizadas com estudantes do Ensino Médio. Nosso próximo passo é analisar o que tais pesquisas evidenciam. Bem como elencar atividades de Modelagem Matemática realizadas na região Norte, para assim, evidenciarmos possibilidades de desenvolvimentos que podem ser adaptadas para cada sala de aula, considerando que cada uma é plural.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente pesquisa, em nível de Iniciação Científica, ainda está em andamento. Aqui evidenciamos o primeiro movimento feito pela pesquisadora, na busca por investigações para comporem sua análise. Percebemos que a maioria das pesquisas realizadas são com futuros professores e professoras (13). Ainda, aquelas realizadas com Educandos, a maioria são matriculados no Ensino Médio (6), apenas 2 no Ensino Fundamental.

Evidenciamos que as pesquisas em Modelagem Matemática na Região Norte estão, a maioria, no Estado do Pará e que não encontramos pesquisas, em nível de mestrado e doutorado na área de Educação Matemática e áreas afins, realizadas no Estado do Acre, onde residimos.

Tal constatação nos faz questionar se, mesmo não estando presente nas pesquisas do Estado do Acre, a Modelagem se faz presente nas salas de aulas da Educação Básica? Considerando que há pesquisas realizadas em outras regiões do país, como Silveira e Caldeira (2012), Magnus (2012) e Malheiros, Souza e Forner (2021), que evidenciam que a Modelagem não se faz presente na Educação Básica por diversos fatores, dentre eles, a falta de uma formação em Modelagem Matemática, em conjunto com a falta de investigação no Estado do Acre, entendemos como importante serem realizadas investigações que, tanto busquem caminhos para que a Modelagem se faça presente na Educação Básica Acreana, considerando sua realidade, quanto proporcionem uma formação aos professores e futuros professores e investigue a respeito das possibilidades com a Modelagem Matemática em sala de aula no olhar dos educadores Acreanos

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica da primeira autora contemplada por meio do Edital Propeg 19/2023 - UFAC.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Pessôa; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Editora Contexto, 2013
- ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. O método nas Ciências Sociais. *In*: ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWAMDSZADJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2ª edição. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 107-188.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253f Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho,” Rio Claro, 2001
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**, v. 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- FILLOS, L. M. **Modelagem Matemática nos anos 1980: narrativas e itinerários de cursos de especialização**. 2019. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, 2019.
- FORNER, Régis. **Modelagem Matemática e o Legado de Paulo Freire: relações que se estabelecem com o currículo**. 2018. 200 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/156018>>. Acesso em 25 de outubro de 2023
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antônio. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- MAGNUS, Maria Caroline M. **Modelagem Matemática em sala de aula: principais obstáculos e dificuldades em sua implementação**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós- Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina-SC, 2012.
- MALHEIROS, A. P. dos S.; SOUZA, L. B.; FORNER, R. Olhares de docentes sobre as possibilidades da Modelagem nas aulas de Matemática. **REnCiMa**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 1-22, 2021.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Delineando convergências entre Investigação Temática e Modelagem Matemática. *In: V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Petrópolis, RJ. **Anais...** Petrópolis, 2012.

MEYER, João Frederico da Costa. A.; CALDEIRA, Ademir Donizetti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. 3 ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2013.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. Modelagem na sala de aula: resistências e obstáculos. **Bolema**, Rio Claro, SP. v. 26, n° 43, p. 1021-1047. Ago. 2012.

SOUZA, L. B. **Modelagem Matemática: os olhares dos estudantes após o desenvolvimento de uma atividade**. 2022. 216f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2022.

## WORDWALL E AS POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DE JOGOS PARA ENSINAR MATEMÁTICA A ESTUDANTES SURDOS

Silvia dos Santos<sup>29</sup>  
Salette Maria Chalub Bandeira<sup>30</sup>

### RESUMO

Vivenciamos um momento de grandes mudanças na educação brasileira, e com a Pandemia da Covid 19, o uso das tecnologias digitais foi intensificado pela necessidade situação e, principalmente quando se trata de incluir estudantes com deficiência em sala de aula. Este texto tem como objetivo realizar uma curadoria no aplicativo de gamificação *Wordwall* e apresentar uma construção sobre o Ensino de Matemática para estudantes surdos do ensino fundamental dos anos iniciais. Trata-se de uma pesquisa qualitativa realizada com licenciandos de Matemática da Universidade Federal do Acre com o uso do *Wordwall* na disciplina de Tecnologia Assistiva e Práticas Inclusivas. A falta de formação docente é uma das causas que precisam ser melhoradas para possibilitarmos a inclusão desses estudantes nas aulas. O professor além da necessidade de saber dominar os conteúdos, a tecnologia e compreender a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) para se chegar ao raciocínio lógico-matemático do aluno surdo, bem como a sua alfabetização e letramento matemático. Portanto, na curadoria foram selecionados alguns jogos da plataforma *wordwall* e uma construção de uma licencianda que podem ajudar os professores a dinamizar as aulas, despertar a atenção, interesse dos estudantes surdos e demais estudantes e ainda promover a aprendizagem. Ao final, foi possível perceber que a plataforma oferece inúmeras possibilidades de gamificações que podem ser editadas e utilizadas em sala de aula, possibilita criar atividades adaptadas para o público da educação especial, podendo ser o início para a inclusão de estudantes surdos nas atividades propostas na aula.

**Palavras-chave:** Surdez. Ensino de Matemática. Tecnologia digital. Wordwall. Anos Iniciais.

### INTRODUÇÃO

Muitas são as discussões sobre Educação Especial, principalmente sobre a inclusão de alunos com deficiência nas classes de ensino regular. Entretanto, sabemos que o processo de construção de um sistema educacional inclusivo é de responsabilidade de todos os que fazem parte da sociedade, e por isso precisamos estar preparados para lidar com essa situação, mas antes de tudo precisamos aceitar essa realidade. Precisamos entender que, independentemente de suas limitações, de suas dificuldades, todos têm direito a educação e se isso de fato não acontece, os mais prejudicados com essa questão são as pessoas com deficiência. Outro fato está na dificuldade dos professores em planejar uma aula para todos os estudantes de forma que inclua o estudante surdo.

---

<sup>29</sup> Discente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: silviasantos2022.ac@gmail.com.

<sup>30</sup> Docente do MPECIM/CCET/ UFAC. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: salete.bandeira@ufac.br.

As reações dos professores variam: enquanto alguns tentam criar ou adaptar tarefas, planejar suas aulas especialmente pensadas para esses alunos, a maioria nem chegam a tentar, demonstrando claramente todo o desconforto sentido com a situação e a insatisfação por não realizar as suas atribuições e ter que lidar todos os dias com a mesma situação. Uma vez que, as ações pedagógicas são necessárias para que prendam a atenção dos alunos, pois a inclusão é um processo de aprendizagem contínuo e dinâmico. Assim,

Um ambiente participativo, colaborativo e cooperativo, pode trazer contribuições ao despertar do interesse dos estudantes, bem como motivar o desenvolvimento de outras oportunidades e de outros movimentos, diferentes daqueles tradicionais e desestimulantes, haja vista que os alunos de hoje não se movem mais como os alunos de outrora (JUNIOR; ONICHIC, 2016, p. 33).

Se tratando do Ensino de Matemática exige uma extensa investigação para obter informações necessárias sobre os alunos dentro e fora da escola. Uma delas é saber se o aluno aprendeu o básico, como a ordenação ou geração de sequências de números, o que ajudará a desenvolver processos complexos como a contagem. O estudante surdo necessita que o professor trabalhe com uso de metodologias e recursos didáticos diferenciados, sendo os recursos visuais os principais. Como ressalta Martinho (2016):

O professor precisa estar bem preparado para lidar com um leque muito variado e altamente diferenciado de alunos. Para além de um conhecimento sólido em matemática, necessita conhecer bem seus alunos, na sua diversidade, bem como metodologias diversificadas que lhes permitam fazer opções adaptadas às diferentes situações e promover a participação de todos os alunos (MARTINHO, 2016, p. 9).

Essas metodologias não carecem somente aos surdos, como também aos ouvintes. São necessárias que elas sejam facilitadoras ao desenvolvimento do raciocínio lógico nos processos cognitivos desses alunos dentro da sala de aula. Entretanto, é importante considerar que os professores ao lecionar a disciplina de Matemática, a situação a princípio, parece ser mais complicada do que se pensava, pois sabemos que o Ensino da Matemática cada vez mais exige da capacidade interpretativa do aluno, a qual está atrelada ao domínio da nossa língua oral, o que se torna uma barreira à aprendizagem dos surdos, uma vez que não é a sua primeira língua para a sua aprendizagem.

## **WORDWALL E AS POSSIBILIDADES EDUCACIONAIS**

O Wordwall é uma ferramenta educacional de acesso público que oferece aos professores diversas possibilidades de construção de jogos digitais como estratégia pedagógica para ensinar de forma interativa e divertida os seus alunos, podendo ser usada independentemente da disciplina. Com essa plataforma, os professores podem criar atividades personalizadas, adaptadas ao nível de aprendizado de seus alunos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e eficiente.

A utilização dessa plataforma pode ser feita de duas maneiras: pelo plano básico/gratuito que permite a criação de até cinco atividades distintas, que o professor pode editar livremente a qualquer momento, caso queira criar novas tarefas sem custo; a outra modalidade denominada modo Planos: individual padrão ou profissional, que permite criar e armazenar atividades ilimitadas, a um baixo custo.

Uma funcionalidade muito interessante do Wordwall é a possibilidade de incluir imagens nas atividades, como também realizar atividades imprimíveis, as quais podem ser impressas diretamente da plataforma ou podem ser salvas em PDF para serem impressas em um outro momento.

A utilização de imagens e vídeos podem ser relacionados com seu cotidiano, pois permite que os alunos visualizem novos conceitos de forma mais clara e concreta. É importante ressaltar que o uso dessa plataforma não substitui as metodologias tradicionais de ensino, mas sim complementam. Como explica Balestri (2016),

[...] não se trata de substituir o papel e o lápis pelo computador, mas pensar em propostas que possam integrar o computador às mídias tradicionais, considerando-o uma ferramenta eficiente para o desenvolvimento do pensamento matemático (BALESTRI, 2016, p. 252).

Os jogos educativos criados na plataforma podem ser utilizados como ferramentas pedagógicas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, no intuito de promover a motivação dos alunos e estimulando o interesse pelos conteúdos de Matemática a serem ensinados em sala de aula.

Uma das principais vantagens *do Wordwall* é a sua facilidade de uso para criação dos jogos. Mesmo professores com pouca experiência em tecnologia podem criar jogos educativos de forma rápida e intuitiva. No Quadro 1 os modelos gratuitos do aplicativo.

#### **Quadro 1 - Modelos gratuitos**

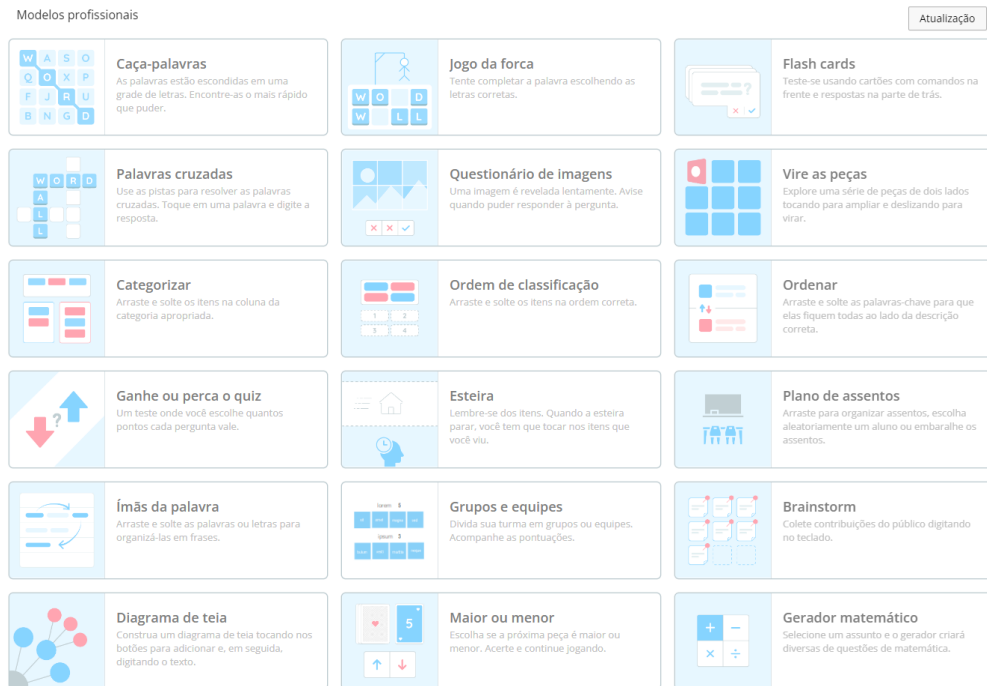




Fonte: <https://wordwall.net/pt/create/picktemplate> (2022).

No quadro 2, os modelos profissionais disponíveis aos usuários no plano pago.

**Quadro 2 - Modelos profissionais**



Fonte: <https://wordwall.net/pt/create/picktemplate> (2022).

No Ensino da Matemática, o *Wordwall* permite a criação de jogos que abordam diferentes conceitos e habilidades. Por exemplo, é possível desenvolver atividades para trabalhar operações básicas como adição, subtração, multiplicação e divisão, como também, é possível criar jogos para

ensinar qualquer conteúdo como frações, geometria, medidas, resolução de problemas e outros. Além disso, oferece a opção de criar jogos colaborativos, de modo que os alunos possam trabalhar em grupo resolvendo desafios matemáticos e realizando uma troca de conhecimentos, e dessa forma o professor pode estimular a cooperação e fortalecer o trabalho em equipe.

Outro ponto positivo dessa ferramenta é a possibilidade de acompanhar o progresso dos alunos. A plataforma permite que os professores monitorem o desempenho individual de cada estudante, identificando quais conteúdos seus alunos estão dominando e quais precisam ser reforçados. Com essas informações em mãos, é possível planejar intervenções pedagógicas mais direcionadas e eficazes. Assim consta na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) que estabelece como uma de suas competências:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

Em suma, o Wordwall é uma ferramenta versátil e acessível que oferece inúmeras possibilidades de construção de jogos para ensinar Matemática, principalmente aos alunos do 1º ano ao 5º ano, em que os alunos ainda são crianças e aprendem se divertindo. Com essa ferramenta, é possível também realizar atividades adaptadas para alunos com deficiência, e especificamente o estudante surdo, podendo transformar o Ensino da Matemática em uma experiência divertida e mais próxima para todos os estudantes em geral.

### **Wordwall e o ensino de Matemática para alunos surdos**

Para alunos com surdez, o *Wordwall* desempenha um papel fundamental no Ensino de Matemática, pois oferece recursos visuais e interativos que auxiliam na compreensão dos conceitos matemáticos. Por exemplo, ao ensinar frações, é possível utilizar imagens representativas para mostrar a divisão de uma figura em partes iguais. Isso facilita a compreensão do conceito e torna o aprendizado mais acessível.

Para esses alunos, que dependem principalmente da linguagem visual para a comunicação e o aprendizado, o uso de jogos educativos nesse aplicativo pode ser muito benéfico, pois ele também permite a inclusão de legendas e recursos visuais específicos da Libras nos jogos. Essa função é extremamente útil para alunos surdos, pois possibilita informações importantes relacionadas aos exercícios. Dessa forma, eles podem acompanhar as atividades de forma independente e autônoma.

[...] a surdez é uma experiência visual [...] e isso significa que todos os mecanismos de processamento da informação, e todas as formas de compreender o universo em seu entorno, se constroem como experiência visual. Não é possível aceitar, de forma alguma, o visual da língua de sinais e disciplinar a mente e o corpo das crianças surdas como sujeitos que vivem uma experiência auditiva (SKLIAR, 2013, p. 28).

É importante ressaltar que o *Wordwall* não substitui a presença de um intérprete de Libras em sala de aula, quando necessário. O uso da plataforma é uma ferramenta complementar que pode potencializar o ensino e a aprendizagem da Matemática para alunos surdos. A combinação do suporte visual oferecido pelo *Wordwall* com a presença do intérprete são caminhos que pode promover uma experiência educacional mais inclusiva e eficaz.

### **Curadoria de jogos na plataforma *wordwall***

Foi realizada uma curadoria na plataforma *Wordwall*, em busca de jogos relacionados a disciplina de Matemática que possam usados para trabalhar com alunos surdos do ensino fundamental dos anos iniciais. Durante a busca foram selecionados alguns jogos, mas na plataforma existem muitos outros já prontos, de diversos conteúdos e série que também podem ser utilizados nas aulas de Matemática não só com estudantes surdos, mas com a turma inteira. Foi criado um login para ter acesso na plataforma e mostrar as possibilidades de atividades que são possíveis criar, ou editar.

No quadro 3, temos alguns jogos que foram selecionados na plataforma *Wordwall*, dez jogos com o olhar na “Matemática e os Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, resultado de uma pesquisa em andamento no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (MPECIM/UFAC). Na continuidade, apresentamos os jogos com o link de acesso e inserimos as habilidades conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em Brasil (2017). Existem outros jogos, os quais podem ser utilizados para o Ensino de Matemática, disponíveis na plataforma. Salientamos que os jogos podem ser editados e aplicados no Ensino de Matemática. Os jogos foram organizados por: nome do jogo, *link* de acesso e habilidades BNCC.

#### **Quadro 3 - Jogos prontos da plataforma *Wordwall***

**1 - Nome do jogo:** NÚMEROS ATÉ 10 (1º ano)

**Link:** <https://wordwall.net/pt/resource/17861794/inicia%3%a7%3%a3o-%3%a0-matem%3%a1tica/n%3%bamerros-at%3%a9-10>

<p><b>Habilidades BNCC:</b> (EF01MA01). Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.</p>
<p><b>2 - Nome do jogo:</b> SEQUÊNCIA NUMÉRICA DE 0 ATÉ 30 (1º ano)</p> <p><b>Link:</b> <a href="https://wordwall.net/pt/resource/23501070/mathematics/1%C2%BA-ano-complete-a-sequ%C3%Aancia-num%C3%A9rica-de-0-at%C3%A9-30">https://wordwall.net/pt/resource/23501070/mathematics/1%C2%BA-ano-complete-a-sequ%C3%Aancia-num%C3%A9rica-de-0-at%C3%A9-30</a></p> <p><b>Habilidades BNCC:</b> (EF01MA01). Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.</p>
<p><b>3 - Nome do jogo:</b> JOGO DAS SOMAS DOS DEDINHOS (1º ano)</p> <p><b>Link:</b> <a href="https://wordwall.net/pt/resource/30094640/matem%C3%A1tica/jogo-das-somas-dos-dedinhos">https://wordwall.net/pt/resource/30094640/matem%C3%A1tica/jogo-das-somas-dos-dedinhos</a></p> <p><b>Habilidades BNCC:</b> (EF01MA06). Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.</p>
<p><b>4 - Nome do jogo:</b> MATEMÁTICA: ADIÇÃO EM LIBRAS (1º ano)</p> <p><b>Link:</b> <a href="https://wordwall.net/pt/resource/16511176/matem%C3%A1ticaadi%C3%A7%C3%A3o-em-libras">https://wordwall.net/pt/resource/16511176/matem%C3%A1ticaadi%C3%A7%C3%A3o-em-libras</a></p> <p><b>Habilidades BNCC:</b> (EF01MA06). Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.</p>
<p><b>5 - Nome do jogo:</b> ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO (1º ano)</p> <p><b>Link:</b> <a href="https://wordwall.net/pt/resource/18201022/matem%C3%A1tica/jogomatem%C3%A1tico-adi%C3%A7%C3%A3o-e-subtra%C3%A7%C3%A3o">https://wordwall.net/pt/resource/18201022/matem%C3%A1tica/jogomatem%C3%A1tico-adi%C3%A7%C3%A3o-e-subtra%C3%A7%C3%A3o</a></p> <p><b>Habilidades BNCC:</b> (EF01MA08). Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.</p>
<p><b>6 - Nome do jogo:</b> SUBTRAÇÃO (1º ano)</p> <p><b>Link:</b> <a href="https://wordwall.net/pt/resource/19765625/matem%C3%A1tica/subtra%C3%A7%C3%A3o">https://wordwall.net/pt/resource/19765625/matem%C3%A1tica/subtra%C3%A7%C3%A3o</a></p> <p><b>Habilidades BNCC:</b> (EF01MA08). Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.</p>
<p><b>7 - Nome do jogo:</b> JOGO DAS FIGURAS GEOMÉTRICAS (1º ano)</p> <p><b>Link:</b> <a href="https://wordwall.net/ptbr/community/matem%C3%A1tica/amplia%C3%A7%C3%A3o-de-figuras-de-figuras">https://wordwall.net/ptbr/community/matem%C3%A1tica/amplia%C3%A7%C3%A3o-de-figuras-de-figuras</a></p> <p><b>Habilidades BNCC:</b> (EF01MA13). Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.</p>
<p><b>8 - Nome do jogo:</b> CLASSES e ORDENS (3º ano)</p> <p><b>Link:</b> <a href="https://wordwall.net/pt/resource/14117606/3%C2%BA-ano-classes-e-ordens">https://wordwall.net/pt/resource/14117606/3%C2%BA-ano-classes-e-ordens</a></p>

**BNCC:** (EF03MA01). Ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna.

**9 - Nome do jogo:** TREINANDO TABUADA (3º ano)

**Link:** <https://wordwall.net/pt/resource/16707980/matem%c3%a1tica/treinando-tabuada>

**Habilidades BNCC:** (EF03MA03). Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

**10 - Nome do jogo:** GRÁFICOS (3º ano)

**Link:** <https://wordwall.net/pt/resource/20491510/atividadedematem%C3%A1tica-gr%C3%A1ficos-3%C2%BA-ano-com-libras>

**Habilidades BNCC:** (EF01MA21). Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022.

## CONSTRUÇÕES DE PROBLEMAS NO WORDWALL FRENTE A DISCIPLINA “TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS INCLUSIVAS” DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Pela primeira vez foi ofertada a disciplina optativa CCET474 “Tecnologia assistiva e práticas inclusivas, com carga horaria de 60 horas, tendo como ementa “A formação docente com o uso de TIC/Tecnologias Assistivas. Abordagens, características e métodos para o trabalho de inclusão com estudantes com necessidades educacionais especiais (Deficiência Visual). Compreensão das condições do indivíduo que apresenta distúrbios de visão e requer atenção pedagógica diferenciada para desenvolver suas potencialidades. Cegueira, visão subnormal, visão reduzida. Inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino regular e na sociedade”, ministrada pela docente, segunda autora do texto e orientadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, professora Dra. Salete Maria Chalub Bandeira para estudantes do 8º período do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade. Iniciada em 11 de novembro de 2022 e finalizada em 17 de março de 2023.

No dia 03 de fevereiro de 2023 fizemos uma apresentação sobre o enunciado de problemas de Matemática para estudantes surdos baseados em Nogueira e Soares (2019) que apresentam a concepção de surdez como experiência visual o que “[...] significa que todos os mecanismos de processamento da informação, e todas as formas de compreender o universo em seu entorno, se constroem como experiência visual” (SKLIAR, 1998, p.28). Com esta concepção de surdez pesquisadores como Frizzarini, Nogueira e Borges (2013) e Borges e Nogueira (2013) defendem a adoção de

estratégias metodológicas de apelo visual no ensino de Matemática para surdos. Nessa aula solicitamos aos estudantes construir um jogo com enunciado de problemas de Matemática com o uso do aplicativo *Wordwall*.

Dessa forma apresentamos as possibilidades de construção de jogos conforme os apresentados anteriormente frente a plataforma *Wordwall* e lançamos aos estudantes as possibilidades de realizar essa construção pensando em enunciados de problemas de Matemática que permitam a inclusão de estudantes com surdez.

No dia 17 de março de 2023, foi apresentado o jogo “Adição e Subtração” aos licenciandos pela E1. Nas figuras 1, 2 e 3 a construção da Estudante 1 (E1).

Na figura 1 a pergunta “Maria quer saber qual a distância da sua casa até o parque, passando pela floresta”.

**Figura 1** – Enunciado da pergunta 1 do jogo Adição e Subtração da E1



Fonte: Dados da pesquisa (2022-2023). Adaptado de Balestri (2016).

Na figura 2 a pergunta “Qual a distância da floresta até o parque? ”.

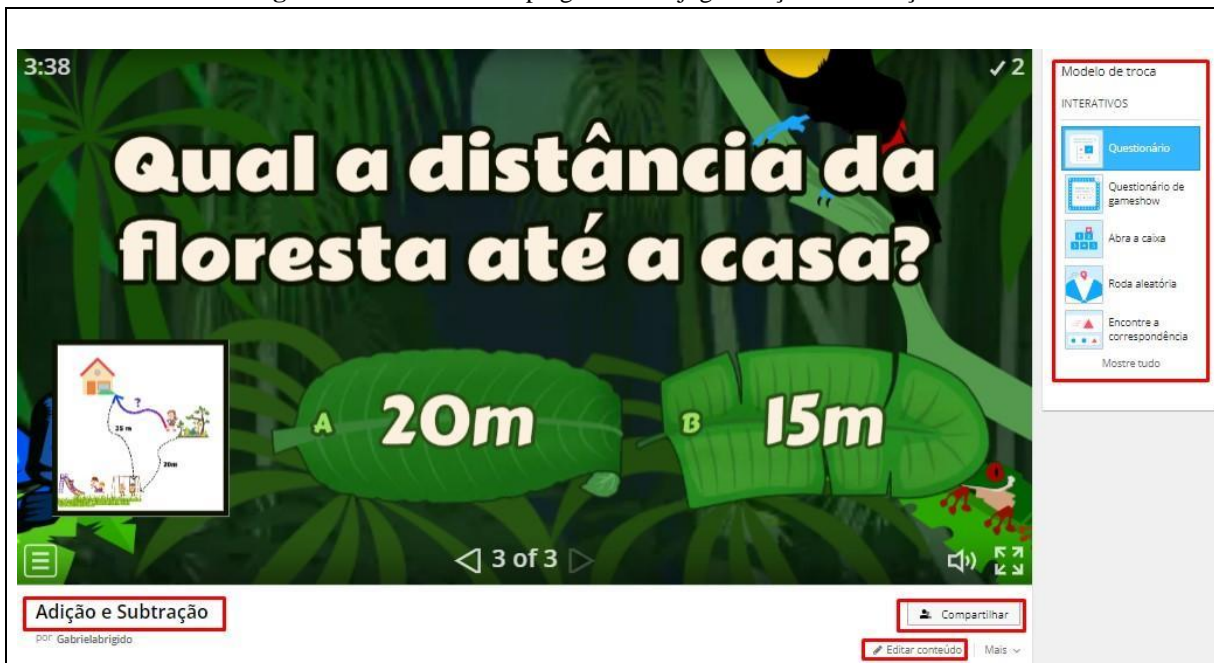
**Figura 2** – Enunciado da pergunta 2 do jogo Adição e Subtração da E1.



Fonte: Dados da pesquisa (2022-2023).

Na figura 3 a pergunta “Qual a distância da floresta até a casa?”.

**Figura 3** – Enunciado da pergunta 3 do jogo Adição e Subtração da E1



Fonte: Dados da pesquisa (2022-2023).

Realizamos um questionário com duas perguntas abertas com os licenciandos:

3. Como o Wordwall pode contribuir para o enunciado de problemas na compreensão dos surdos? Que sugestões você daria para a construção desses enunciados?
4. Faça uma reflexão sobre a importância da disciplina frente a formação do professor para incluir os estudantes com deficiência em aulas de Matemática.

Vejamos o resultado apresentado pela Estudante E1.

Respostas das perguntas 1 e 2 da Estudante 1 (E1):

Esta disciplina, possibilitou a opinião de conhecimentos que eram desconhecidos, trazendo um teoria e prática maneiras de ensinar estudantes surdos e cegos, sem adaptações que são feitas a escolha do professor.

Essas adaptações são muito importantes para o momento de, ensinar em sala, trazendo sempre a ideia de incluir os alunos como um todo, sem distinção.

E1 - março de 2023.

Fonte: Dados da pesquisa (2022-2023).

Como sugestões de melhoria do jogo inicial os estudantes da turma, solicitaram numerar as perguntas e inserir também o som, para além de estudantes surdos, que pessoas cegas pudessem ouvir e demais estudantes. No aplicativo podem ser inserido som, nas vozes masculina e feminina. Na figura 4, a imagem da tela de Edição de conteúdo do jogo construído após as sugestões. O jogo está disponível em: <https://wordwall.net/resource/62898663/copy-of-adi%C3%A7%C3%A3o-e-subtra%C3%A7%C3%A3o>.

**Figura 4** – Tela de Edição do Jogo atualizando as sugestões dos estudantes

**Editar conteúdo** Última modificação em 17 de março 16:38 Questionário

Título da atividade  
Copy of Adição e Subtração

Instrução Opcional  
Nesta tarefa, o participante deverá fazer os cálculos de adição ou subtração para solucionar as questões propostas.

Pergunta  
1. Maria quer saber qual a distância da sua casa até o parque, passando pela floresta.

Respostas

a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="35m"/>	d	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
b	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="15m"/>	e	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	f	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

Fonte: Elaboração das autoras (2023).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dessa pesquisa foi possível perceber, ainda que de forma inicial, a riqueza de possibilidades que a plataforma Wordwall oferece para criar atividades, de forma dinâmica e prática. Independentemente da série e conteúdo que se queira trabalhar, são atividades que em sua maioria



que depende apenas da visão, que prendem a atenção dos estudantes surdos. Portanto, para obter sucesso e realizar uma aula diferenciada, depende da oportunidade que o professor possa apresentar essa possibilidade a seus estudantes. O professor precisa de criatividade, comprometimento, conhecer sua turma, formação contínua e possibilitar no coletivo essas vivências com o uso do Wordwall na sala de aula. Importante salientar que fizemos uso dos jogos no computador, e no *smartphone* na plataforma *Android*.

Esperamos que esse texto venha contribuir na prática de professores que estão em busca de novidades para suas aulas, de inovação metodológica e possam reinventar suas práticas pedagógicas, pois os jogos digitais educacionais podem ser uma das possibilidades de fortalecer a aprendizagem dos alunos em geral e ao mesmo tempo proporcionar motivação, desafios e diversão, ampliando suas habilidades e inclusão.

## REFERÊNCIAS

BALESTRI, R. **Matemática: interação e tecnologia**. Vol. 2. São Paulo: Leya, 2016.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

LEAL JUNIOR, L. C.; ONUCHIC, L. R. Resolução de problemas: signos, sentidos e significados. **Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática-XII ENEM: A Educação Matemática na Contemporaneidade: Desafios e possibilidades**. São Paulo: UNICSUL, 2016. Disponível em: [http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4726\\_2285\\_ID.pdf](http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4726_2285_ID.pdf). Acesso em: 18 out. 2023.

MARTINHO, M. H. Prefácio. *In*: MANRIQUE, A. L.; MARANHÃO, M..C..S.; MOREIRA, G..E. **Desafios da Educação Matemática Inclusiva: formação de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

SKLIAR, C. **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. 6ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

## COTIDIANO ESCOLAR: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Isley Honorato da Silva Costa <sup>31</sup>  
 Bruna Cristina Borges dos Santos <sup>32</sup>  
 Lucilene da Silva Mendes <sup>33</sup>

### RESUMO

A institucionalização da aprendizagem no cotidiano escolar é um tema importante para estudos sobre as experiências e percepções dos estudantes e professores sobre o próprio aprendizado, pois pode nos ajudar a compreender o dilema do ensino que leva ao afastamento dos sujeitos da relação à prática pedagógica. Dessa forma, a escola é um espaço onde as crianças, jovens e adultos de diferentes realidades e pensamentos se encontram e interagem. Isso nos requer um olhar para a instituição, alunos e os professores de forma diferenciada, é importante compreender quem são os alunos que chegam à escola, enxergar a diversidade cultural e os múltiplos significados que eles atribuem à instituição escolar e os diferentes projetos de vida que eles possuem, sem essa consideração não será possível compreender a verdadeira essência do cotidiano escolar. Dessa forma, a questão norteadora deste artigo se configura da seguinte forma: quais são os desafios e as possibilidades do cotidiano escolar? Para tanto, nosso objetivo é discorrer sobre as ações e relações que são estabelecidas no cotidiano escolar, compreender como a escola desempenha seu papel socializador, bem como as relações sociais que ocorrem no ambiente escolar.

**Palavras-chave:** cotidiano escolar, violência, desafios

### INTRODUÇÃO

A escola é de fato um “serviço público” pois presta serviços e deve prestá-lo de maneira equitativa a todos, presta serviços a todos os pais que é cuidar de seus filhos por um determinado tempo de horas, para que eles possam dedicar as suas atividades, sejam elas de trabalhos ou de casa, também desempenha o papel e presta serviços consideráveis, no que se refere a urbanização do território e por se tratar de um serviço público deve estar presente em todo território, mesmo que para alguns seja considerada pouco rentável. Sendo assim, Silva, (1999, p. 397), destaca que:

(...) a educação, como processo de reconstrução da experiência, é um atributo da pessoa humana e, por isso, tem que ser comum a todos. É essa a concepção que a Constituição agasalha nos arts. 205 a 214, quando declara que ela é um direito de todos e um dever do Estado. Tal concepção importa (...) em elevar a educação à categoria de serviço público essencial que ao Poder Público impende possibilitar a todos.

Dessa maneira, a escola presta serviços aos professores que emprega proporcionando-lhe um trabalho e conseqüentemente um salário, enquanto serviço público ela deve um tratamento equitativo que é resguardado de forma legítima pelos sindicatos. Todavia, o que pode ser notado,

---

<sup>31</sup> Mestrando pela Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: isley10honorato@gmail.com

<sup>32</sup> Mestranda pela Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: brunasantos241088@gmail.com

<sup>33</sup> Mestranda pela Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: larilene.mendes@gmail.com

é que essa eficácia do cuidar escolar necessita de uma boa penetração territorial e o fato de fornecer um tratamento que seja adequado a corporação docente, mas nada disso nos ajuda a compreender o verdadeiro sentido da escola.

Todavia, podemos lutar pela manutenção de uma turma única em um pequeno povoado para evitar que ela seja extinta, podemos reivindicar um maior reconhecimento social e por um melhor salário para os professores para dar dignidade na sua função, discutir sobre os horários de abertura das escolas, as datas das férias e tudo aquilo que o sistema escolar nos oferece no que se diz a respeito dos cuidados é possível conseguir tudo isso, mas que a escola exista verdadeiramente.

Consequentemente, a democracia escolar só se tornará efetiva a partir de um processo de gestão democrática, entendida “como uma das formas de superação do caráter centralizador, hierárquico e autoritário que a escola vem assumindo ao longo dos anos...” (Antunes, 2002, p. 131). Sendo assim, haverá alguém que diga que é fácil definir a verdadeira missão da escola, que é de possibilitar que todos os alunos aprendam a ler, escrever e a contar, além de se apropriarem dos programas escolares que são essenciais para seu desenvolvimento pessoal, a integração social e a inserção profissional.

Dito isso, nossa questão de pesquisa se configura da seguinte forma: Quais são os desafios e as possibilidades do cotidiano escolar? Frente ao exposto, sabemos que a escola necessita de mudanças nas formas de relações e interações, ao tratamento da informação para a construção de conhecimentos na qual permitam a seus estudantes desvelar e participar ativamente de sua realidade. Como ressalta Freire, (2011, p. 87), “o conhecimento envolve a constante unidade entre ação e reflexão sobre a realidade”. Além disso, Bernstein (1971, p. 202), ressalta que;

A maneira pela qual uma sociedade seleciona, classifica, distribui, transmite e avalia os saberes destinados ao ensino reflete a distribuição de poder em seu interior e a maneira pela qual se encontra aí assegurado o controle social dos comportamentos individuais (BERNSTEIN, 1971, p. 202).

Desta maneira, não pode jamais reduzir a escola como um simples “serviço” ainda que seja público e destinado a repassar conhecimentos ainda que essas atribuições sejam mais equitativas possíveis, a escola não é, e nem deve ser uma máquina de ensinar e aprender, ou seja, não é redutível a essa lógica de serviço público pois, não depende da simples eficácia de suas funções sociais.

## **O PAPEL DA ESCOLA ENQUANTO INSTITUIÇÃO DE ENSINO**

A transmissão escolar que se faz no indivíduo enquanto aluno poderia ausentar-se da escola, buscando outros meios de adquirir o conhecimento e suas necessidades para o seu próprio desenvolvimento por meio da cooperação familiar e em seu cotidiano, por diferentes meios no qual não seria necessário ir muito longe, através de recursos digitais facilmente acessíveis ao indivíduo de maneira ampla a suas capacidades de disposição na busca pelo conhecimento. Entretanto, é necessário saber direcionar essa espontaneidade na busca por saberes, sabendo tolerar desigualdades irredutíveis que venham a surgir dentre as curiosidades intelectuais do indivíduo que também é confrontada no campo da vida social. No que diz respeito à família.

De acordo com Polonia e Dessen (2005 p. 304). "um dos seus papéis principais é a socialização da criança, isto é, sua inclusão no mundo cultural mediante o ensino da língua materna, dos símbolos e regras de convivência em grupo, englobando a educação geral e parte da formal, em colaboração com a escola". Dessa forma a curiosidade do indivíduo surge a partir de um questionamento no qual não foi obtido respostas suficientes e favoráveis, buscando assim seguir em direção de um novo horizonte aparentemente promissor, interesse esse que deve ser acompanhado, havendo um risco de submeter-se a participação apenas de pessoas que se encontram em seu meio familiar e social, que dispõem de conhecimentos consideráveis a fim de perceber suas falhas e promessas suficientes, alimentando sua expectativa em superá-las.

Sem dúvida, em nosso próprio cotidiano na medida em que o adulto procura solucionar diferentes problemas que são indispensáveis em determinado momento, tentando se tornar eficaz em sua empreitada, preferencialmente utilizamos competências já existentes, como buscar auxílio a quem já sabemos que é eficiente. No geral não internaliza os conhecimentos somente por meios eletrônicos, como por exemplo; aparelho celular, rádio e etc.; apresentar um defeito para consertarmos, preferimos acionar um técnico responsável para resolver o problema. É mais ou menos dessa maneira com um aluno que não realiza uma atividade proposta para casa sobre determinado assunto e ao chegar na escola copia a do colega no pátio ou em sala de aula antes do professor fazer a correção.

Dessa forma, ambos os casos parecem mais cômodo buscar alguém que já adquiriu as competências necessárias do que a própria pessoa a adquirir. E é exatamente essa característica que constitui a escola como um lugar de transmissão específica, onde a escola se torna um ambiente de aprendizagens obrigatórias, no qual o aluno não pode sair dela sem aprender. Pois, não se deve ter êxito sem compreender.

Nesse sentido a obrigatoriedade é fundamento da instituição de ensino, ainda que não seja clara a maneira como essa obrigatoriedade deve ser cumprida permitindo que todos façam. Sendo assim, de acordo com Carvalho (2004), é partindo desse quesito, que se faz necessário a conexão

desses âmbitos de repartição de aprendizagem, de modo que o trabalho em conjunto favorecerá não só o desenvolvimento pleno do educando, como também a capacidade de interação família e escola.

Entretanto, não basta apenas realizar aprendizagens que sejam obrigatórias simplesmente para passar de ano; é necessário também que os indivíduos no qual terão que enfrentá-las consigam ultrapassá-las e seu dia a dia. Ocasionalmente é necessário lidar com problemas difíceis que ao mesmo tempo são encorajadores para que em seguida possa voltar retroativamente ao básico; organizar e estruturar uma carta para uma pessoa importante, e se dedicar, mergulhando na concordância verbal, conjunções buscando aprender os grupos de verbos. Sendo assim, é necessário que o sujeito seja obrigado a aprender e não necessariamente peça ajuda a outro para resolver seus problemas ou busque por respostas prontas.

Sendo assim, é possível a partir de um análise a escola programar aprendizagens do que é acessível e motivador para determinados sujeitos. Além disso Vygotsky, (1984, p. 83), ressalta que:

(...) a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

No momento em que a sociedade se responsabiliza com o projeto de transmitir às futuras gerações um grupo de saberes diversos onde definiu-se como essenciais para a cidadania, imediatamente encontra dificuldades em sua caminhada. Evidentemente não é tão simples, na realidade tudo influencia a desistir. Os diversos entraves enfrentados pelos professores e educadores em geral; crianças que demonstram claramente a insatisfação em aprender, sem interesse nem desejo por aprender, algumas com problemas vividos, tamanhos são os danos causados que não pode se esperar que alcancem conhecimentos complexos, dentre outras demonstram motivação na busca por uma aprendizagem mais concreta e diferente, não vendo razão para rigidez durante o estudo de noções que sejam abstratas literárias, científica ou econômicas.

Evidenciamos diversos exemplos de pessoas que conseguiram alcançar formas distintas da criação e da cultura, contrariando as expectativas. O realismo verdadeiro que busca distinguir as formas de fato mais ou menos evidentes no que se diz respeito a resiliência, instiga a nunca perder a esperança em um indivíduo, a nunca excluir ninguém da educação, independente do grau em que esteja.

O enorme desafio, a aposta essencial de que “Toda criança, todo homem é educável” ... são relatos da pedagogia, bem como das instituições escolares, isso mostra cada vez mais a execução

destemida dessa aposta; que nada mais é do que a escola da educação em combate com a exclusão. A certeza de que se buscarmos dedicação nada estará perdido, ao contrário tudo será ganho, basta que obstinemo-nos na busca por métodos que incluam as crianças ao círculo do humano. Sendo umas das apostas fundamentais do ofício do educador: Um educador que não confia no progresso da educabilidade de seus alunos, melhor seria se os abandona-se. É indispensável sempre querer o melhor, sendo a única alternativa para conquistá-lo. Jamais pode ser afirmado que não existe mais solução, de que já se esgotaram todos os meios possíveis de alternativas (Meirieu, 2005). Pois partindo do princípio de que se acredita nessa transmissão não se pode obter nenhum limite a ela. Para Demo (1998),

o estudante deve sair da condição de objeto (massa de manobra) por meio do desenvolvimento de uma consciência crítica e de questionamentos. Segundo o autor, “onde não aparece o questionamento reconstrutivo, não emerge a propriedade educativa escolar [...]” (DEMO, 1998, p. 7).

Ao se abrir uma instituição escolar onde todos podem estar aptos a adentrarem nela não é uma escolha dentre tantas outras, mas sim uma predisposição substancial de sua própria existência, sendo absolutamente compreensível a seus princípios fundamentais existentes. Uma instituição escolar na qual exclui indivíduos, não se pode dizer que é uma escola, podemos dizer que é uma mecânica onde oferece instruções, um curso de aperfeiçoamento para que seja aprovado em um determinado processo seletivo. A escola deve ser uma instituição amplamente aberta para todas as crianças, incluindo-as em seu meio, é de maneira nenhuma excluir ninguém, fazendo com que sejam compartilhados os saberes necessários a todos, sem nenhuma distinção.

A questão é que uma escola que exclui, não é limitada apenas a alunos que apresentam alguma dificuldade, como também provoca um problema social. Pode-se considerar que: “ele provoca um efeito de halo sobre o conjunto da experiência escolar na medida em que aparece como uma ameaça difusa de exclusão relativa e revela uma contradição essencial da escola quanto ao lugar que é reservado ao sujeito e a suas responsabilidades (Dubet, 1991; Dubet; Martuccelli, 1996).

Dessa forma, esse é um problema de exclusão que não é apenas sobre o saber, de modo mais ou menos convincente de quem é excluído, mas de saber diferenciar também os métodos e os efeitos de tal exclusão sobre os protagonistas. Contudo, a escola pertence a todos, sendo assim não será uma propriedade privativa, não sendo permitido que se apropriem dela impondo regras e leis próprias. As leis ditas comuns são as que se constitui uma sociedade possibilitando com que as diferentes classes e grupos de pessoas possam conviver e compartilhar do mesmo espaço em seu tempo, sem que cada uma imponha sua superioridade às demais pessoas.

Sendo a escola um espaço público, não se deve deixar restringir-se, permitindo que uns ou outros criem as normas. Devem ser construídas regras de maneira que haja um funcionamento exclusivo. Permitindo assim a formação integral do cidadão de forma democrática, assim as crianças terão oportunidades de juntas aprenderem a produzir um espaço público na escola onde está inserida, na implementação de um bem que seja comum a todos. Dito isso, Nussbaum (2015, p. 18) assegura também que “essa tradição defende que a educação não significa apenas assimilar passivamente as tradições culturais, mas desafiar a mente para que, em um mundo complexo, ela se torne ativa, competente e cuidadosamente crítica”.

Em diferentes lugares os indivíduos integram-se, reunindo-se e debruçando-se em uma bandeira de autenticidade. De maneira que se estão juntos supõem-se que são iguais. Assim possibilitando que juntos possam elaborar critérios e regras de uma obra ou trabalho. Sendo necessário ambos manterem algo em comum, algo que possa diferenciar uns de outros grupos, mesmo que ainda assim não permita ser limitado a sua identidade em determinado grupo o indivíduo idealiza sua inserção em um grupo, sob a observação da comunidade.

## **A VIOLÊNCIA NO COTIDIANO ESCOLAR: UM DESAFIO NOS DIAS ATUAIS**

As pessoas são distintas e buscam conhecimento através da escola. Contudo, há divergências de pensamento devido o processo de formação do indivíduo o que ocasiona a diversidade cultural, política e social. Com isso, dentro do ambiente escolar ocorre os mais variados tipos de violência como: física, verbal e sexual e em consequência disso o alunado passa a sofrer doenças psíquicas entre elas: ansiedade, depressão e baixo autoestima.

A violência escolar é um fenômeno complexo e multifacetado, que envolve diversos atores sociais e fatores de risco associados. A compreensão das raízes da violência escolar é fundamental para o desenvolvimento de políticas e estratégias eficazes para a prevenção e o combate ao problema em seus diferentes níveis (SILVA FILHO; ARAÚJO, 2017). Assim, muitas vezes o professor exerce o papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem devendo buscar estratégias que priorize soluções entre diferentes conflitos do cotidiano escolar que por vezes ocorre entre os alunos. Desse modo, o professor deve buscar formas para conseguir manter uma classe em processo progressivo de conhecimento e não impor suas concepções diante de contentas que poderá haver em sala de aula.

A escola é justamente uma instituição onde a verdade é que dita a lei, e não as relações de força. A escola é um lugar específico onde há transmissão de conhecimentos é, consubstancial e conjuntamente, transmissão da exigência de correção, de precisão e de verdade. Mas, as agressões

que ocorre no ambiente escolar tem efeitos negativos interferindo no ambiente escolar no indivíduo que é o principal alvo de aprendizado sofre as consequências dessa violência que assola o Brasil inteiro.

Com efeito, muitos programas são realizados para amenizar atitudes agressivas dos alunos. Pois, há intromissão dos responsáveis que querem tomar partido dos alunos em brigas pequenas e estes culpam os professores que tem que tornarem “juízes” diante de brigas corriqueiras. Pois, os pais não compreendem que o papel do professor é lecionar, ou seja, transmitir conhecimento para que a criança ou adolescente se desenvolva de modo atuar na sociedade e possa contribuir como cidadão de bem.

Além disso, o clima de violência faz com que haja um menor engajamento em suas atividades escolares, seja em grupo ou em atividades individuais. Pois, o ambiente não está propício para o processo de ensino-aprendizagem e a insegurança em sala de aula não contribui para um melhor desenvolvimento do alunado. Assim, a criatividade do aluno com relação a determinado assunto a ser ministrado pelo professor em sala de aula reduz consideravelmente. Diante disso, os gestores devem estar à frente da escola para tomar posicionamento contra a violência escolar e ainda tomar atitudes que torne o ambiente escolar saudável e acolhedor.

Estes ambientes saudáveis e acolhedores envolvem o fortalecimento do diálogo e respeito por parte da gestão escolar e comunidade local, pois, tem que haver uma cumplicidade mútua entre os estudantes e os professores. Além disso, todos devem valorizar a diversidade para ter uma cultura de paz, assim os docentes poderão focalizar em lidar com os conflitos que ocorre em sala de aula. Garantindo desse modo uma sociedade justa, segura e igualitária aos todos que vivem neste país.

Algumas medidas de intervenção podem ser adotadas pelo ministério da educação para prevenir e combater a violência escola. Para isso, é necessário analisar os diferentes aspectos que envolvem os riscos envolvidos no âmbito escolar e destacar o professor como principal ator que contribui para formação do aluno.

No nível individual, a violência pode estar associada a experiências traumáticas na vida do indivíduo, como abuso físico ou sexual, negligência ou abandono, além de problemas de saúde comportamento violento do indivíduo é uma forma de lidar com experiências traumáticas, uma vez que a violência pode ser vista como uma forma de poder e controle em um contexto no qual o indivíduo se sente vulnerável é impotente.

No nível familiar, a violência escolar pode ser resultado de dinâmicas disfuncionais presentes no ambiente familiar, como violência doméstica, divórcio, separação, pobreza, desemprego e falta de acesso a serviços de saúde e educação de qualidade. Crianças e adolescentes



que vivem em ambientes familiares conturbados e instáveis têm maior probabilidade de apresentar comportamentos violentos na escola, uma vez que a violência pode ser vista como um meio de lidar com a registrar a raiva associada a essas experiências negativas familiares (SCHILLING, 2014).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Podemos concluir que, os interesses da escola por homogeneidade tornam-se arriscado pois, pode ser um abismo; no momento quando é sociológica a homogeneidade torna a escola um pequeno grupo, sendo limitado suas expectativas de vida social; no momento que é ideológica a escola se torna um ambiente de reclusão, onde o aluno é sujeito a ideologia dominante; no momento que é psicológica a homogeneidade transforma a escola em uma colmeia agradável, onde ali o aluno é privado de qualquer outro conhecimento que possa lhe despertar o interesse; no momento que é intelectual.

Além disso, os professores muitas vezes têm a sensação de estarem sobrecarregados, a escola não é uma casa comum onde procura fazer o que tem de ser feito, é um local diferenciado onde é preciso reconstruir a cada dia, ou seja, impor as regras que permitam ensinar ou evitar que as situações tornem uma disputa de poder, isto se torna cansativo e desanimador, se faz necessário, restituir as regras da escola, ao que antes bastava considerá-las como adquiridas.

Dessa maneira, as medidas preventivas sejam abrangentes e diversificadas, contemplando toda a comunidade escolar, e ainda havendo uma articulação entre os órgãos que envolvem as instituições e setores da sociedade no âmbito educacional. Sendo que abrangem a família, saúde, justiça e segurança pública. É importante ressaltar que a prevenção da violência escolar deve ser compartilhada por todos, inclusive pelo poder público quanto pela sociedade civil em geral. E ainda, deve haver investimentos em políticas públicas de educação, saúde, assistência social e segurança, bem como a promoção de espaços de diálogo e participação pública entre a escola e a comunidade local.

Por fim, a homogeneidade institui a escola um ambiente miserável sem nenhuma possibilidade de os alunos explorarem seus conhecimentos e possibilidades compatíveis ou não com outros alunos. Sendo assim, na realidade em ambas as situações a homogeneidade encaminha ao mito identitário de forma oposta ao que é realmente uma instituição escolar.

## **REFERÊNCIAS**

ANTUNES, A. Aceita um conselho? – como organizar o Colegiado Escolar. *In*: INSTITUTO PAULO FREIRE. **Guia da Escola Cidadã**, vol. 8. São Paulo: Cortez, 2002.

BERNSTEIN, B. On the classification and framing of educational knowledge. *In*: KNOWLEDGE AND CONTROL. **New directions for the sociology of education**, 1971. p. 47-69.

CARVALHO, Maria. Escola como extensão da família ou família como extensão da escola? O dever de casa e as relações família-escola. **Revista Brasileira da Educação**, [s.l.], 2004. Disponível em: [scielo.br/j/rbedu/a/JNLJq3pYNjkfxLDj5B75rHN/?format=pdf](https://scielo.br/j/rbedu/a/JNLJq3pYNjkfxLDj5B75rHN/?format=pdf). Acesso em: 20 set. 2022.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 1998.

DUBET, F. **Les Lycéens**. Paris: Seuil, 1991.

DUBET, F.; MARTUCCELLI, D. **À L'école**: sociologie de l'expérience scolaire. Paris: Seuil, 1996.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 15 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

MARTUCCELLI, D. **A sociologia de Norbert Elias**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1996.

MEIRIEU, P. **O cotidiano da escola e da sala de aula**: o fazer e o compreender. Porto Alegre: Artmed, 2005.

NUSSBAUM, M. **Sem fins lucrativos**: por que a democracia precisa das humanidades. São Paulo: Martins Fontes, 2015.

POLONIA, A. C.; DESSEN, M. A. Em busca de uma compreensão das relações entre família e escola. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 9 n. 2, p. 303-312, 2005.

SCHILLING, Flavia Ines. **Educação e direitos humanos**: percepções sobre a escola justa: resultados de uma pesquisa. São Paulo: Cortez, 2014.

SILVA FILHO, R. B.; ARAÚJO, R. M. de L. Evasão e abandono escolar na Educação Básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências. **Educação Por Escrito** [s.l.], v. 8, n. 1, p. 35-48, 2017. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/porescrito/article/view/24527>. Acesso em: 5 maio 2023.

SILVA, José Afonso da. **Curso de direito constitucional positivo**. São Paulo: Malheiros, 1999.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

## APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA POR MEIO DO STOP DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Andreza S. Rodrigues dos Santos<sup>34</sup>  
Gilberto Francisco Alves de Melo<sup>35</sup>

### RESUMO

Este relato tem por objetivo descrever a aplicação do jogo “STOP dos Sólidos Geométricos”, como uma abordagem inovadora para o ensino de geometria no Ensino Médio. A atividade incluiu a promoção da aprendizagem significativa de conceitos geométricos, o estímulo à aprendizagem ativa e o desenvolvimento de habilidades sociais. A abordagem metodológica envolveu a preparação prévia dos/as alunos/as, a organização de equipes e a implementação do jogo que desafiou os/as alunos/as das terceiras séries do ensino médio de uma escola pública estadual, a calcularem a área e o volume de figuras tridimensionais. O relato destaca a importância de conexões com o conhecimento prévio, a contextualização dos conceitos, o aprendizado ativo e a reflexão pós-atividade. Além disso, enfatiza o papel crucial do professor e o apoio da equipe escolar no sucesso da abordagem. O contexto do relato reflete a relevância da criatividade no Ensino de Matemática e sua capacidade de atender a diferentes estilos de aprendizado. Em conclusão, a abordagem do “STOP dos Sólidos Geométricos” mostrou grande potencial não apenas no ensino de geometria, mas também no desenvolvimento de competências sociais, promovendo uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa. Sólidos Geométricos. Educação Matemática. Ensino Médio

### INTRODUÇÃO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), a geometria faz parte da disciplina de Matemática no Ensino Médio e requer que seu ensino capacite os/as alunos/as a compreenderem e aplicar conceitos, métodos e recursos geométricos para a análise e representação do espaço em diversos cenários.

Em relação ao pensamento geométrico, eles desenvolvem habilidades para interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano, identificar transformações isométricas e produzir ampliações e reduções de figuras. Além disso, são solicitados a formular e resolver problemas em contextos diversos, aplicando os conceitos de congruência e semelhança. (BRASIL, 2018, p. 91).

A geometria, parte fundamental do currículo do Ensino Médio, costuma ser percebida pelos/as alunos/as como uma disciplina desafiadora, cheia de fórmulas complexas e conceitos abstratos. Apesar disso, para se ter uma base sólida nessa área, é indispensável a compreensão dos

---

<sup>34</sup> Mestranda. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: suyllane.andreza@gmail.com.

<sup>35</sup> Doutor. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: gilberto.melo@ufac.com

elementos e propriedades dos sólidos geométricos pois “No que se refere a Grandezas e Medidas, os estudantes constroem e ampliam a noção de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, e obtêm expressões para o cálculo da medida da área de superfícies planas e da medida do volume de alguns sólidos geométricos. (BRASIL, 2018, p. 91).

Neste relato, apresentamos uma experiência realizada com as terceiras séries do Ensino Médio de uma escola pública estadual no Município de Rio Branco, Acre, inspirada no jogo popular "STOP", através da abordagem do conteúdo de cálculo das áreas e volume de figuras tridimensionais.

A experiência buscou transformar o ensino da geometria em uma atividade dinâmica, criativa e altamente participativa, proporcionando uma aprendizagem significativa e duradoura. Moreira (2010, p. 8), em sua pesquisa, cita uma das ideias centrais da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: “essencialmente, são duas as condições para a aprendizagem significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender”.

Nesse contexto, a abordagem adotada nesta experiência permitiu não apenas tornar o material de aprendizagem potencialmente significativo ao envolver os/as alunos/as de forma ativa, reflexiva e criativa, mas também desenvolver uma predisposição para aprender, uma vez que a participação ativa e reflexiva e a resolução de desafios geométricos estimularam o interesse e a motivação dos/as alunos/as para explorar conceitos geométricos de maneira profunda e envolvente. Isso ressalta a importância da abordagem pedagógica no processo de aprendizagem significativa e seu impacto positivo na formação do conhecimento matemático.

Neste relato, iremos ainda explicar as etapas de preparação e a implementação da atividade, destacando como os/as alunos/as se envolveram ativamente e reflexivamente no processo de aprendizagem, fortalecendo seus conhecimentos matemáticos e desenvolvendo habilidades sociais valiosas.

A experiência do "STOP da Geometria" destaca a importância de abordagens inovadoras e criativas no Ensino da Matemática, que não apenas tornam o aprendizado mais acessível e envolvente, mas também preparam os/as alunos/as para os desafios do mundo real. Este trabalho convida os/as professores/as a explorar novas maneiras de ensinar, inspirando e qualificando os/as alunos/as em seu caminho de descoberta matemática, através da promoção de uma aprendizagem significativa de conceitos geométricos, estimular a aprendizagem ativa, reflexiva e desenvolver habilidades sociais como o trabalho em equipe, a resolução de problemas e, a resolução de conflitos.

Inicialmente discutimos os jogos no ensino da geometria; Em seguida o desenvolvimento. Posteriormente a metodologia com destaque para a preparação prévia conduzida, incluindo a revisão do conhecimento prévio dos/as alunos/as e a contextualização dos conceitos de sólidos geométricos. Além disso, serão discutidos os aspectos práticos da aplicação da atividade "STOP dos Sólidos Geométricos", abordando a divisão dos alunos em equipes, a explicação das regras e a observação do entusiasmo dos estudantes durante a implementação da gincana. E, por fim, apresentação dos resultados e considerações finais.

## **JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

O uso de jogos no Ensino da Matemática, tem ganhado destaque ao longo dos anos como uma estratégia eficaz para envolver os alunos e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos. Isabel Cristina Lara, renomada pesquisadora, enfatiza a importância dessa abordagem:

[...] se concebermos o ensino da Matemática como sendo um processo de repetição, treinamento e memorização, desenvolveremos um jogo apenas como sendo um outro tipo de exercício. Mas, se concebermos esse ensino como sendo um momento de descoberta, de criação e de experimentação, veremos o jogo não só como um instrumento de recreação, mas, principalmente como um veículo para a construção do conhecimento. (LARA, 2003, p. 23).

Os jogos são uma ferramenta valiosa para tornar a Matemática mais acessível e atraente para os/as alunos/as. Essa visão é apoiada por diversas pesquisas que indicam que os jogos podem ajudar a quebrar a monotonia da sala de aula, estimulando o interesse e a participação dos/as alunos/as, promovendo a aprendizagem ativa, reflexiva e desenvolvendo habilidades colaborativas à medida que os/as alunos/as interagem e discutem estratégias, competindo de maneira saudável.

Conforme cita os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações se sucedem rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46).

Trabalhar com jogos requer um planejamento cuidadoso e exige preparação por parte dos/as envolvidos/as, a fim de possibilitar que o/a aluno/a não apenas se divirta, mas também aprenda, incorporando uma dimensão lúdica e educacional.

A integração de jogos, como o “STOP dos Sólidos Geométricos”, no Ensino da Matemática é uma abordagem pedagógica que pode se mostrar eficaz, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades matemáticas e o fortalecimento do interesse dos/as alunos/as.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **Preparação prévia: conexões com o conhecimento prévio e relevância**

Antes de aplicarmos a atividade, o conteúdo havia sido abordado durante os encontros com as três turmas de terceiras séries do Ensino Médio da escola. Essa abordagem teve sua origem a partir de uma breve revisão da base desse conteúdo, com a exploração dos Polígonos, cujo objetivo foi identificar o conhecimento prévio dos/as alunos/as, fazendo assim a conexão desses conhecimentos com os novos conceitos, colaborando para que se sentissem mais confiantes e preparados/as para a atividade. Conforme ressalta Moreira:

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2010, p. 2).

A contextualização e a relevância dos conceitos também desempenharam um papel fundamental, pois permitiram que alunos/as compreendessem como a geometria pode ser aplicada em situações reais, e como os Sólidos Geométricos estão presentes em nosso ambiente cotidiano.

Após o resgate do conhecimento prévio e da abordagem do conteúdo de Sólidos Geométricos, apresentamos a proposta do jogo "STOP dos Sólidos Geométricos" para alunos/as. Explicamos as regras e objetivos do jogo. A empolgação dos/as alunos/as foi visível, já que estavam ansiosos/as para participar e prontamente se envolveram, discutindo entre si os conceitos geométricos relacionados. Eles/as entenderam que este jogo não era apenas uma atividade divertida, mas também uma oportunidade de aplicar seus conhecimentos matemáticos de uma forma prática.

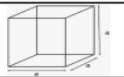

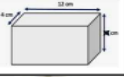
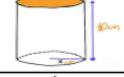
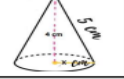

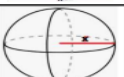
### **O "STOP dos Sólidos Geométricos" em Ação**

Durante a gincana, dividimos os/as alunos/as em equipes entre variavam entre dois e quatro membros, levando em consideração dinâmicas de agrupamento produtivo e inter-relações dentro da turma. As regras foram apresentadas de forma clara, enfatizando a importância de respeitar o tempo e as instruções da professora.

### Instruções para o Jogo "STOP dos Sólidos Geométricos"

O objetivo do jogo "STOP dos sólidos geométricos" é preencher uma grade com o cálculo das áreas da base, da lateral e área total, além do volume de alguns sólidos geométricos, começando com o número sorteado, que deverá substituir a incógnita de algum dos elementos das figuras. Na figura 1, temos a grade que cada jogador/a foi desafiado a preencher.

**Figura 1-** Grade do jogo stop dos sólidos geométricos

O "STOP" DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS					
	ÁREA DA BASE	ÁREA DA LATERAL	ÁREA DA TOTAL	VOLUME	PONTUAÇÃO
					
					
					
					
					
					
					

Fonte: Adaptação feita pelos autores, do jogo popular *O STOP*.

### Materiais Necessários

1. Uma grade do jogo para cada participante;
2. Canetas ou lápis coloridos para cada jogador/a.
3. Um dado ou uma maneira de gerar números aleatórios (utilizamos o sorteio através da soma da quantidade de dedos expostos por cada componente).

### Regras

1. A partida começa através do sorteio de algum número. Esse sorteio pode ocorrer através do lance de dados, ou como ocorre da maneira tradicional do jogo popular “STOP”, através da quantidade de dedos que cada participante escolher “descer”, na hora do sorteio;
2. O número sorteado servirá para substituir a incógnita de um dos elementos dos sólidos contidos na grade do jogo;
3. A partir dessa informação, cada componente deverá calcular as medidas das áreas da base, área lateral, área total e volume, das figuras que compõem a grade. Por exemplo, se o número sorteado for 3, e a figura da grade for um cubo, o jogador deverá identificar a incógnita da figura (nesse caso é a medida de uma das arestas), substituir por esse valor e a partir disso realizar os cálculos necessários;
4. Todos/as os jogadores /as deverão preencher suas grades com os resultados dos cálculos realizados;
5. Ao terminar, o/a jogador/a deve gritar "STOP", para que os/as demais jogadores parem de calcular imediatamente. Todos/as deverão então compartilhar suas respostas com os/as outros/as jogadores/as;
6. As respostas corretas valem 10 pontos, e as respostas erradas não valem pontos;
7. O/a jogador/a com a maior pontuação no final do jogo é declarado o/a vencedor/a.
8. Este jogo propõe uma forma divertida de explorar os cálculos das áreas dos sólidos geométricos, e ainda ajuda a turbinar as habilidades de cálculo e raciocínio rápido. Os/as alunos /as mergulharam de cabeça no desafio, ficando super envolvidos e seguindo todas as regras com entusiasmo.

### **Reflexão e Desenvolvimento de Habilidades Sociais**

Durante a concepção e implementação do jogo "STOP dos Sólidos Geométricos", pudemos observar um notável desenvolvimento de habilidades sociais entre os/as participantes. A atividade foi projetada para incorporar elementos de competição e cooperação, resultando em uma interação significativa. Durante as sessões de jogo, os/as alunos/as participaram ativamente e reflexivamente de discussões sobre seus cálculos e estratégias, destacando a importância da colaboração na construção do conhecimento.

A dinâmica social que emergiu durante o jogo foi notável. Os/as participantes não apenas competiram por pontos, mas também compartilharam ativamente suas abordagens para o cálculo de áreas e volumes dos sólidos geométricos. Essas discussões, às vezes acaloradas, refletiram uma



ampla gama de estratégias e pontos de vista. Alguns/umas preferiam cálculos diretos e fórmulas prontas, enquanto outros/as optaram por métodos mais criativos. Essas interações promoveram uma apreciação mútua das diferentes formas de abordar problemas matemáticos.

Além disso, as discussões também levaram a debates saudáveis sobre a precisão e eficácia das soluções apresentadas. Os/as participantes defenderam seus raciocínios e consideraram as perspectivas de seus colegas.

Na figura 2, os/as alunos/as das terceiras séries do Ensino Médio disputam uma partida do jogo o stop dos sólidos geométricos.

**Figura 2-** Competição entre os alunos das terceiras séries do EM



Fonte: Arquivo pessoal.

Ao concluir a implementação do jogo "STOP dos Sólidos Geométricos", observamos que os objetivos iniciais foram alcançados. Os/as participantes demonstraram um aumento significativo em sua compreensão dos conceitos de áreas da base, área lateral, área total e volume de sólidos geométricos.

A atividade também destacou a importância da competição saudável. Os/as participantes, em busca de pontuações mais altas, se empenharam ao máximo para resolver os desafios matemáticos. O senso de competição estimulou a concentração e o raciocínio rápido. Foi notável observar como a busca por pontuações mais altas motivou os/as participantes a aprimorarem suas habilidades matemáticas, destacando assim o poder do desafio na aprendizagem.

Vale ainda citar que as trocas de ideias entre os/as participantes permitiram que cada um/a explorasse novos métodos e abordagens. Isso demonstrou como a aprendizagem pode ser

aprimorada quando os/as participantes se encontram em um ambiente que desafia seu conhecimento atual, mas que ainda é acessível com a assistência de colegas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao refletir sobre a experiência de criação e implementação do jogo "STOP dos Sólidos Geométricos", podemos afirmar que a atividade foi enriquecedora em diversos aspectos. O equilíbrio entre a competição e a cooperação tornou a atividade não apenas educativa, mas também altamente envolvente.

Além disso, a atividade ilustrou vividamente o poder da aprendizagem colaborativa. Os/as participantes não apenas competiram, mas também colaboraram, compartilhando estratégias, conhecimento e perspectivas. As trocas de ideias não apenas enriqueceram a compreensão dos/as participantes, mas também mostraram como o aprendizado pode ser mais significativo quando compartilhado com colegas.

Como autores da experiência, ficamos inspirados como a Matemática pode ser tanto emocionante quanto social. Essa experiência fortaleceu nossa concepção na importância da aprendizagem social e colaborativa, e estamos ansiosos para continuar explorando como a interação entre os/as alunos/as pode ser uma ferramenta poderosa para aprofundar a compreensão e o engajamento no processo de aprendizado.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Brasília (DF): MEC/ SEF, 1998.

LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática**. São Paulo: Rêspel, 2003

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** 2010. Porto Alegre: Instituto de Física/UFRGS, 2016.

## GRUPOS TUTORIAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O PROBLEMA DE PRAGAS NOS ROÇADOS INDÍGENAS

Morane Almeida de Oliveira<sup>36</sup>

### RESUMO

O objetivo deste artigo é discutir os resultados de uma experiência educacional realizada entre os dias 11 a 16 de novembro 2019 no XXVI Curso de Formação de Agente Agroflorestal Indígena do Acre, cujo projeto político pedagógico tem influências teóricas baseadas na aprendizagem ativa, aprendizagem baseada em problemas (PBL) e de currículo dinâmico. A pesquisa caracterizou-se a partir de uma abordagem qualitativa do tipo participante. Onde a principal técnica de pesquisa foi a observação participativa. O tema escolhido pelos indígenas para este módulo da disciplina de Matemática foi sobre o controle de pragas contidos nos sistemas agroflorestais indígenas, que nos direcionou para a seguinte questão de pesquisa: Quais as possibilidades de encontro do ciclo biológico das espécies vegetais com o ciclo biológico das pragas? Mas especificamente os indígenas foram provocados a tentar encontrar soluções para a pragas Moleque-da-banana e Mandarová que atacam os roçados de banana e macaxeira respectivamente. Na tentativa de procurar soluções para o problema utilizamos os processos da PBL a partir de sua versão mais canônica estabelecida por grupos tutoriais. A experiência foi realizada com cinco grupos tutoriais contendo entre 4 a 5 componentes no Centro de Formação dos Povos da Floresta, localizado no município de Rio Branco. Utilizamos para coleta de dados, registros fotográficos, relatórios dos grupos e transcrição de gravações. Compreendemos que uso de ideias matemáticas e de outras disciplinas eletivas e transversais contribuíram para aprofundar argumentações necessárias para propor soluções sobre o controle de pragas a partir do entendimento do seu ciclo biológico.

**Palavras-chave:** Aprendizagem baseada em problemas. Educação indígena. Educação matemática. Sistemas agroflorestais indígenas.

### INTRODUÇÃO

A experiência educacional a ser abordada neste relato tem foco nas metodologias ativas a partir da abordagem de aprendizagem baseada em problemas (PBL). A escolha desta concepção de aprendizagem se justifica por ser uma abordagem que se alinha com a metodologia da Escola do Centro de Formação dos Povos da Floresta (CFPF) e pelo conjunto de recursos disponíveis e viáveis utilizados de forma tal que os objetivos da atividade proposta pudessem apresentar resultados satisfatórios. Por conseguinte, a metodologia contida no projeto político pedagógicos do curso “[...] compreende três aspectos importantes: apropriação construtiva, elaboração criativa e aplicação transformadora dos conhecimentos” (CPI-AC/AMAAI-AC, 2008, p. 24).

Na construção de uma perspectiva mais afinada com o perfil dos participantes, elaboramos um desenho inicial da metodologia com possibilidades de remodelagem a cada final do dia, fortalecendo a intenção de um currículo maleável e em constante adaptação.

---

<sup>36</sup> Doutor em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Acre (IFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: morane.oliveira@ifac.edu.br.

Nas etapas iniciais da aplicação do PBL, para esta etapa de formação, surgiu a necessidade de discutir o problema sobre o controle de pragas contidos nos sistemas agroflorestais indígenas. Neste sentido nossa hipótese inicial é de que este controle está correlacionado com a convergência entre o ciclo biológico das espécies vegetais contidas no roçado e o ciclo biológico das pragas. Essencialmente propomos alternativas que fizessem uso de ideias matemáticas e de outras disciplinas eletivas e transversais para encontrar soluções diante das pragas Moleque-da-banana e Mandarová que atacam os roçados indígenas. A partir da abordagem PBL traçamos o seguinte itinerário:

No primeiro dia realizamos o conhecimento do contexto do problema – se apropriando de situações e ideias novas. No segundo dia demarcamos o problema a partir do contexto; e elaboramos hipóteses para o novo conhecimento observado. No terceiro e quarto dia realizamos a assimilação de novos saberes a partir de um esquema de estudos. No quinto e sexto dia socializamos os novos conhecimentos e empregamos novos saberes readaptado às novas hipóteses com o objetivo de aprimorar alternativas para soluções, construção e difusão do problema e por conseguinte realizamos a avaliação, abstração e análise sobre os caminhos traçados.

## **APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E GRUPOS TUTORIAIS**

Embora a aprendizagem baseada em problemas tenha sido concebida na América do Norte a partir da década de 60, em contextos de ensino superior de cursos de medicina, agora, no século XXI, seu uso tem se moldado com sucesso em outros níveis e modalidades de ensino, e na formação de profissionais de diversas áreas em todo o globo. Segundo Souza e Dourado (2015), a Aprendizagem Baseada em Problemas:

[...] é um método centrado na aprendizagem, que tem por base a investigação para a resolução de problemas contextualizados e que envolve os conhecimentos prévios dos alunos, facilitando o desenvolvimento das competências necessárias ao trabalho profissional; desenvolve a capacidade crítica na análise dos problemas e na construção das soluções; desenvolve a habilidade de saber avaliar as fontes necessárias utilizadas na investigação, bem como estimula o trabalho cooperativo em grupo. (SOUZA; DOURADO, 2015, p. 186).

A base do PBL consiste na criação de problemas da vida real para que os alunos possam trabalhar em pequenas equipes denominados por Barrows (1986) de grupos tutoriais. Um tutorial PBL consiste em pequenos grupos construídos por pressupostos da aprendizagem colaborativa autogerida. Idealmente, o tamanho do grupo é limitado entre 6 a 12 estudantes, além de um tutor (CERQUEIRA et al., 2016; SOUZA; DOURADO, 2015; FERRARINI et al., 2019). O termo “tutor” é usado em vez de professor, cujo papel é facilitar o processo de aprendizagem. O foco do

tutorial é para envolver os alunos em um processo de autoaprendizagem que irá ajudá-los construir os conceitos utilizando uma situação problemática.

Barrows (1986) foi um dos primeiros especialistas PBL em fornecer orientações sobre os conceitos educacionais de PBL. Ele escreveu extensivamente sobre as atitudes, as crenças, as características e ações que um professor precisa para ter sucesso como tutor de PBL. Enfatizou que os tutores PBL exigem uma mistura de técnicas humanísticas necessárias para inspirar os alunos a colher os benefícios da investigação e resolução de problemas, autonomia de aprendizagem, habilidades de aprendizagem autodirigida, comunicação, trabalho em equipe, habilidades sociais e de aprendizagem ao longo da vida (SOUZA; DOURADO, 2015).

As etapas para concepção de uma PBL variam de acordo com os autores e dos objetivos de aprendizagem a serem alcançados. Dessa forma não existe uma padronização relativo aos passos a serem seguidos. Porém, podemos verificar que as etapas se harmonizam com a *taxonomia da dimensão cognitiva de objetivos educacionais de Bloom et al. (1983), caracterizados hierarquicamente, das mais simples às mais complexas, em seis grandes classes: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação.*

De acordo com Ferrarini *et al.* (2019) existem 7 passos básicos para execução da PBL: 1) conhecimento do contexto do problema se apropriando de situações e ideias novas; 2) demarcação do problema a partir do contexto; 3) elaboração de hipóteses para o novo conhecimento observado; 4) assimilação de novos saberes a partir de um esquema de estudos; 5) socialização dos novos conhecimentos; 6) emprego dos novos saberes readaptado às novas hipóteses com o objetivo de aprimorar alternativas para soluções, construção e difusão do problema; 7) avaliação, abstração e análise sobre os caminhos traçados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

No primeiro dia foi proposto a divisão dos grupos tutoriais onde cada um pudesse ter os membros com papéis bem definidos. Dessa forma eleitos os protagonistas do PBL com perfis identificáveis ao longo do processo são eles: a) um relator, responsável em registrar as ideias da equipe num painel (papel *flip chart*) para que as informações pudessem ser compartilhadas e trabalhadas tanto verbalmente e visualmente. Neste interim, outros grupos poderiam ser convidados por outros membros da equipe para fazer anotações sobre os variados pontos de vistas; b) um tutor que irá incentivar um clima de aprendizado acolhedor e desafiador; ouvir com muita atenção e ativamente para que os alunos estão dizendo e observar a aprendizagem; quando necessário, realizar intervenções no processo com base na escuta e de observação e fazer perguntas que estimulem o pensamento crítico e criativo; c) um líder, encarregado de incentivar a

participação de todos os membros da equipe; facilitar a equipe para fazer e trabalhar dentro das regras básicas acordadas e incentivar a discussão de diferentes pontos de vista e d) os demais membros são responsáveis em seguir os passos sequenciais do processo; participar das discussões, ouvir e respeitar as contribuições dos outros participantes e fazer perguntas abertas e compartilhar as informações com outros.

Esclarecidos os papéis de cada grupo tutorial, os componentes foram incentivados a pensar num problema identificado em algum projeto em andamento na sua aldeia que envolvesse processos com grande protagonismo por parte dos AAFIs participantes tais como: atividades práticas utilizando técnicas agroflorestais para o manejo de espécies vegetais e animais. Compreendendo criatórios de animais domésticos e silvestres (quelônios, peixes, suínos e aves), sistemas agroflorestais, viveiros de mudas, horta orgânica, processamento de frutos e sementes, banco de sementes, ou atividades transversais como cuidados com a alimentação, saúde e vigilância do território.

Na apresentação do *grupo tutorial 1*, foi delimitado o problema das pragas nas culturas da banana, macaxeira e arroz. Segundo relatório do *grupo tutorial 1*: “A monocultura no plantio da mandioca possibilitou o surgimento de lagartas comendo as folhas, incluindo as manivas mais finas. A broca da bananeira é causada por lagarta”. Também esclareceram o surgimento da “queima no arroz” causado pelo inseto chamado “cigarrinha”.

As hipóteses para o problema foram:

*Grupo tutorial 1*: O roçado deve ter o plantio consorciado porque dificulta transmitir ovos para outra planta da mesma espécie. Também trabalhando manejo. Fazer toras do caule da bananeira em banda que pode resolver o problema e sintoma da doença do arroz começa pelas palhas – cortando, salva.

*Grupo tutorial 2*: Esse problema às vezes a natureza cobra e ninguém percebe.

Além dessas hipóteses, ainda foram acrescentadas outras informações que pudessem auxiliar na análise do problema: “Acontece que para um hectare de terra pega 6.000 covas de roça. Chegando a 96 sacas de farinha. Baseado chega a 4.800 kg” (*Grupo tutorial 1*). A partir do problema levantado, observamos que necessitávamos de mais informações para reconstrução das hipóteses. Neste sentido, como sugestão de outros grupos tutoriais, agendamos uma visita ao SAF (sistema agroflorestal) Castanheira para o dia seguinte.

### **Locus compreensivos sobre o problema**

O SAF Castanheira se constitui em um importante local para vivenciar o problema de forma prática. Esse local é caracterizado pelo Projeto Político Pedagógico do Curso como um Modelo Demonstrativo. Onde são simulados os afazeres dos indígenas que se aproximam dos projetos

disseminados nas aldeias. Equiparando-se a um laboratório muito rico, fomos em busca do moleque-da-bananeira, apontado pelo *grupo tutorial 1* como maior protagonista de pragas que atacam a espécie conhecida como bananeira.

Orientados pelo AAFI (agente agroflorestal indígena) Antônio de Carvalho Hunikuĩ Bane localizamos espécies com os sintomas da praga e descascando o caule fomos identificando os estragos provocados pela praga:

Figura 1 – Descaracterização do caule provocado pelo moleque-da-bananeira no SAF Castanheira



Fonte: Acervo do Autor.

Em seguida, orientados por AAFIs mais experientes fomos em busca do inseto adulto ou então das larvas.

Figura 2 – Larva em fase avançada com 7 centímetros de comprimento



Fonte: Acervo do Autor.

Carvalho nos orientou também como construir iscas biológicas (armadilha) para capturar os agentes causadores da infestação. Abaixo temos o relatório descrevendo a atividade realizada:

*Grupo tutorial 1:* Relatório de atividade no dia doze de novembro de ano de 2019. Pela manhã na escola apresentamos o levantamento de 3 problemas na mandioca, banana e arroz – doenças e controle e quadro demonstrativo na prática. Tivemos com o professor Morane no SAF Castanheira e foi retirado as lagartas das brocas das bananeiras. Foram medidos dois indivíduos. Um com 5 centímetros e outro com 10 centímetros. Foi feita as iscas. Foi trabalhado em 6 bananeiras e encontrado 8 lagartas.

### **O aprofundamento teórico sobre o problema**

Para aprofundar o conhecimento sobre as principais pragas da bananeira e da macaxeira, propus que os grupos pudessem pesquisar informações na internet, porém se tornou inviável. A

outra alternativa foi a busca por parte do tutor de mais informações em vídeos relacionados à temática a partir de um canal aberto de acesso a vídeos pela web.

Os vídeos de duração máxima de 12 minutos como o “Surto Lagarta Mandarová 02 09 2014” (TV GAZETA AC, 2014) e “Moleque da banana” (PACHECO, 2013) são ambos bem didáticos e prestam-se a informar de forma clara e ilustrativas a difusão e infestação em ambientes como a região do estado do Acre. Neste mesmo dia outros grupos iniciaram suas apresentações e dentre eles destacamos o que foi observado pelo grupo 2:

Situação problema: “Presença de lixo orgânico e não-orgânico no SAF Castanheira” (*Grupo tutorial 2*). E continuam com as hipóteses: “Os vizinhos entrando na área do SAF tirando nosso plantio e também jogando os lixos orgânicos e não orgânicos dentro da área do SAF Castanheira e SAF do Yube” (*Grupo tutorial 2*).

Apesar de não solicitar soluções para o problema, o grupo argumentou que a solução seria: “fazer vigilância e comunicar órgão competente” (*Grupo tutorial 2*).

Soluções imediatas também foram propostas pelo *grupo tutorial 4* que manteve uma postura de respostas considerando os seus conhecimentos tradicionais:

*Grupo tutorial 4:* Os problemas que dá nos SAF na sua região: As pragas são no açaí da praga da “tracuá” (formiga), aranha. Cupim no buriti. Coco - lagarta. Manga – vassoura de bruxa, Tapiba (formiga) e cupim. Lima - vassoura de bruxa, cupim. Ingá – vassoura de bruxa, lagarta, cupim. Cacau – vassoura de bruxa, cupim. Banana – broca. Solução: Matar as pragas com terçado, pau com fogo, água quente.

A intenção dos grupos tutoriais é alongar a solução para os problemas até se esgotarem todas as hipóteses e em seguida uma sistematização de conhecimentos tradicionais, práticos ou teóricos para resolver ou amenizar os problemas levantados.

### **O socius e o communis do problema**

Neste quarto dia socializamos os novos conhecimentos e empregamos novos saberes readaptado às novas hipóteses com o objetivo de aprimorar alternativas para soluções, construção e difusão do problema. Com a apresentação dos outros grupos percebemos que os mesmos concentraram esforços pelo problema de pragas presentes no roçado, manifestando interesses comuns aos problemas.

Figura 3 – Etapas da infestação do moleque da bananeira



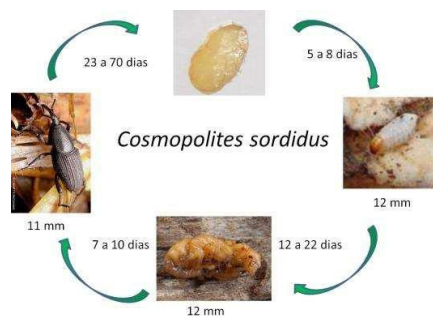


Fonte: Acervo da CPI-Acre.

Apesar de uma tentativa por parte do tutor em sugerir abordagens a partir da diversidade de situações presentes nos afazeres dos AAFIs, o conceito de problema foi entendido como “questão social que traz transtornos e que exige grande esforço e determinação para ser solucionado” e assim se agarraram a situações problemas tomados pela urgência, ocultando de certa forma outras situações problemas que culminassem numa maior diversidade nas apresentações.

Para aprofundar os conhecimentos sobre o moleque-da-banana, apresentamos o seu ciclo biológico a partir de uma apresentação em slides conforme figura 4 abaixo:

Figura 4 – Etapas da infestação do moleque da bananeira



Fonte: Mesquita (2003).

Para refinar novamente as hipóteses sobre o problema, sugeri que elaborassem novos relatórios para agregar os conhecimentos construídos cumulativamente, as impressões somativa de saberes em seus aspectos qualitativos são abordados abaixo:

Grupo tutorial 1: A bananeira é plantada no mês de setembro. Tem espécies que aturam por muito tempo. Mas a banana comprida no máximo três anos. Comparando-se de 6 a 8 meses de vida para reprodução. Baseado em pragas o ovo leva de 5 a 8 dias para sair a larva. De 12 a 22 dias comendo e crescendo. Após adormece na pupa e vira inseto para ficar adulto leva até 110 dias para reproduzir e vive até dois anos de vida. A origem da infestação: “Sicatocra-negra” – cartuchinho rizoma.

A partir do entendimento sobre os conceitos de tempo máximo e tempo mínimo, o grupo tutorial 3, a partir das observações presentes na figura 4 fez o registro em forma de tabela. A seguir começamos a perceber a intencionalidade da abordagem PBL que nas argumentações é possível

fazer registro do amadurecimento do conhecimento novo que agrega saberes práticos e teóricos, emergindo um processo metacognitivo em construção:

*Grupo tutorial 2:* Sobre o ciclo de vida da banana: A banana que é plantada passa 8 meses para poder saltar o ciclo e quando ela começa a produzir também já começa perseguida pelo “moleque” e quando ela é atacada com 2 anos ela se acaba e não dura muito tempo, mas quando ela é bem zelada ela dura de 3 a 4 anos. O ciclo da vida do “moleque da banana”: O moleque começa a atacar quando a banana amadurece porque ela sente o cheiro da banana madura. Ele vive se alimentando do caule da bananeira e quando ele acha uma touceira da banana e ali bota para acabar. Ele bota para acabar com toda a bananeira. A banana começa a atrasar na produção até acabar com tudo. Quando acaba banana também acaba os moleques. Não sei se morrem ou se vão embora para outro lugar.

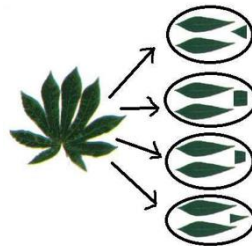
Destarte, finalizamos a aula de hoje com a entrega do “Guia de Estudos Teóricos” contendo informações sobre o ciclo biológico das pragas, sugerindo que os AAFIs pudessem realizar uma leitura para discussão entre os grupos para aprofundamento de outros conceitos a serem abordados na aula seguinte.

### **Aplicação, análise e síntese do problema**

Neste penúltimo dia de aula, foram retomadas as atividades nos grupos tutoriais, direcionados a tentar encontrar soluções para a pragas Moleque-da-banana e Mandarová que atacam os roçados de banana e macaxeira respectivamente.

A esta altura necessitávamos de aprofundar os conhecimentos sobre as estratégias de combate às pragas, quais os impactos causados na plantação? Para entendimento de algumas ideias matemáticas, os grupos tutoriais desenvolveram uma atividade prática de divisão do todo em partes iguais. Cada grupo coletou folhas de mandioca e solicitei que dividissem em 4 partes iguais. A seguir, uma dessas configurações:

Figura 5 – Divisão da folha da mandioca em 4 partes iguais



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida, para compreender a relação entre as Fases da lagarta-do-mandarová e os impactos destrutivos na plantação discutimos o infográfico abaixo:

Figura 6 – Consumo de folhas por fase da lagarta-do-mandarová

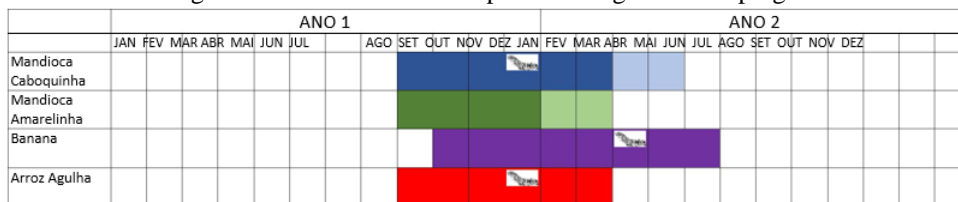
	Fase 1 (0 dias)	Fase 2 (2 dias)	Fase 2 (5 dias)	Fase 4 (10 dias)	Fase 5 (15 dias)
Tamanho (cm)	0,5	1	3	6	12
Folhas	0,25	0,5	0,75	1,5	9
Folhas consumidas por fase					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Espera-se que até aqui os grupos tutorias possam apresentar argumentações suficientes para fazer uso de ideias matemática propor soluções. Dentre elas, as que surgiram no processo de construção desencadeou a seguinte pergunta: Quais a possibilidades de encontro do ciclo biológico das espécies vegetais com o ciclo biológico das pragas?

Após discussão e síntese entre os 5 grupos tutorias, com base em seus conhecimentos tradicionais (locais) e os conhecimentos formais da academia (globais) chegamos à seguinte correlação demonstrada no infográfico a seguir:

Figura 7 - Crescimento das espécies x surgimento de pragas



Fonte: Elaborado pelo autor.

### Apreciando o problema

Com o objetivo de responder à pergunta elaborada no dia anterior os grupos se reuniram para realizarmos a avaliação, abstração e análise sobre os caminhos traçados. Propomos o direcionamento para esta avaliação construídas a partir de duas perguntas: 1) O que a Matemática trouxe de contribuições para me ajudar nas minhas atividades como agente agroflorestal? e; 2) Quais dificuldades e aprendizagem abordados nos conteúdos dessa semana?

Vejamos alguns relatos:

*Grupo tutorial 4:* A matemática trouxe para nós fazermos os primeiros levantamentos e ou diagnóstico das nossas produções e das nossas plantas que nós produzimos na nossa aldeia. A matemática também ajuda a gente a saber quantos pés de banana e mandioca você planta por ano. A matemática ajuda a saber a ecologia indígena, aonde nós vamos plantar as nossas bananas e mandiocas. Ela indica os tempos que os insetos atacam as nossas produções, que são as pragas de banana e macaxeira. Portanto podemos conhecer melhor os tipos de insetos que podem atacar os nossos legumes em nossos roçados. A matemática ajuda a conhecer as etapas que os insetos podem atacar as roças de banana para comer e até mesmo matar nossos legumes. Ela ajuda a conhecer o ciclo de vida delas, como elas se reproduzem e quanto tempo elas vivem. No entanto a matemática ajudou a orientar nossas famílias da aldeia para evitar esses tipos de pragas na nossa produção. Ela também nos ensinou a trabalhar juntos com os professores da aldeia, agentes de saúde, pajé, parteira, liderança e cacique.

*Grupo tutorial 1:* Nos ajuda no conhecimento na teoria do ciclo de vida do moleque da bananeira que é muito importante para fortalecer ajuda dentro do conhecimento prático. Ajuda a fortalecer os espaçamentos das espécies, o tempo de surgimento de cada geração de pragas. [Quais dificuldades e aprendizagem nos conteúdos dessa semana?] As dificuldades foi o tempo que foi pouco para nós podermos entender melhor a teoria. E qual caminhada da matemática pode auxiliar-nos no conhecimento que foi adquirido e pode ser multiplicado nas aldeias e fortalecer esse trabalho nas bases. No primeiro momento da disciplina foram levantados três problemas: praga de lagarta na mandioca, praga no arroz e na bananeira. No segundo momento com a experiência prática no SAF Castanheira. Onde foram encontrados oito moleques da bananeira também foi praticado as iscas do caule após esse trabalho. Em outra aula o professor apresentou o vídeo mostrando como pode causar a infestação. Primeiro aconteceu quando a muda já pode estar contaminada por ovo e também pode acontecer também quando o inseto vem voando.

A partir dos relatos anteriores sobre o problema das pragas, nota-se níveis mais elaborado do conhecimento. Neste sentido os grupos tutoriais discorrem sobre várias utilidades da Matemática. Incluindo a preocupação à pergunta inicial.

## **CONCLUSÕES PROVISÓRIAS**

A aprendizagem baseada em problemas dirigido a estudantes indígenas na resolução do problema das pragas nos seus sistemas agroflorestais teve como principal objetivo provoca-los a serem aprendizes autogeridos e independentes ao longo da vida. Durante a experimentação educacional foi possível verificar o protagonismo dos grupos tutoriais, executando ativamente os processos de resolução de problemas. Eles realizaram a modelagem do problema utilizando raciocínio e processos metacognitivos e aprenderam a pensar e aprender de forma independente. Os efeitos de longo prazo do PBL podem ajudar os indígenas a desenvolver competências de aprendizagem autogerida preparando-os a executarem os seus afazeres de forma mais eficiente e organizada, e com isto contribuir para uma preparação profissional na construção de habilidades interpessoais, habilidades de cooperação, habilidades de resolução de problemas, coleta de informações e habilidades profissionais. Esses componentes, que são radicalmente diferentes dos métodos de ensino tradicionais, produzem inevitavelmente um impacto considerável na dinâmica entre tutores e indígenas reconfigurando papéis e formação de lideranças nas aldeias.

## **REFERÊNCIAS**

BARROWS, H. S. A taxonomy of Problem-Based Learning methods. **Medical Educaton**, v. 20, n. 6, p. 481-486, 1986.

BLOOM, B. S.; ENGLEHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. **Taxonomia de objetivos educacionais**. Porto Alegre: Editora Globo, 1983.

CERQUEIRA, R. J.; GUIMARÃES, L. M.; NORONHA, J. L. Proposta de aplicação da metodologia PBL (aprendizagem baseada em problemas) em disciplina do curso de graduação em engenharia de produção da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). **International Journal on Active Learning**. Rio de Janeiro 1(1), 35-55, jul./dez, 2016.

CPI-AC/AMAAI-AC. (2008). **Proposta Político-Pedagógica e Curricular de Formação Profissional e Técnica Integrada à Educação Básica de Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre**, AAFI. Rio Branco: CPI-AC/AMAAI-AC. No prelo.

FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 57, n. 52, p. 1-30, e-15762, abr./jun, 2019.

MESQUITA, A. L. M. **Importância e métodos de controle do “moleque” ou broca-do-rizoma-da-bananeira**. Brasília: Embrapa, 2003.

PACHECO, V. Moleque da Banana (Vida Rural MT). **YouTube**, 29 ago. 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=W8Fml3-LlF0&t=408s>. Acesso em: 10 out. 2019.

SOUZA, S. C.; DOURADO, I. Aprendizagem baseada em problemas (abp): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Natal, v. 31, n. 5, p. 182-200, set. 2015.

TV GAZETA AC. Surto Lagarta Mandarová. **YouTube**, 02 set. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zse2p-Ed1h4>. Acesso em: 10 out. 2019.

## ENSINO PARA JOVENS E ADULTOS PROPORCIONA FLEXIBILIDADE AO APRENDIZADO EM MATEMÁTICA ATRAVÉS DO ESTÁGIO

Suelen Lorrane Chaves de Lima<sup>37</sup>  
Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra<sup>38</sup>  
Anderson dos Santos Silva<sup>39</sup>

### RESUMO

Este relato tem a finalidade de descrever as atividades realizadas durante as aulas de Matemática e suas aplicações com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). As experiências aqui relatadas fazem parte do Estágio Supervisionado na Educação Básica III do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre-UFAC, sendo coordenado por uma professora da UFAC da área de Educação Matemática e supervisionado por um professor da Escola Campo do Estágio, escola SESI que foi a para realizar o estágio. O texto destaca o meu papel como estagiária na turma de Educação de Jovens e Adultos – EJA, além da contribuição da professora coordenadora do estágio foi de extrema importância para o meu desenvolvimento profissional durante as aulas de Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Suas ações e orientações desempenharam um papel crucial, enriquecendo minha experiência de estágio de diversas maneiras. O papel do professor supervisor na Escola SESI desempenhou um papel fundamental em minha experiência de estágio, proporcionando uma orientação prática valiosa. O professor supervisor atuou como um mentor experiente, guiando-me através dos desafios e nuances do ambiente educacional. Sua experiência contribuiu significativamente para o meu desenvolvimento profissional ao oferecer percepções sobre estratégias pedagógicas eficazes, métodos de avaliação e gestão de sala de aula. A orientação prática foi um aspecto destacado, permitindo-me aplicar teorias acadêmicas em situações do mundo real.

Espera-se que este texto possa contribuir para aprofundar o papel do Estágio Supervisionado na Formação do Professor de Matemática, destacando o quanto ele é importante para vivenciarmos a nossa futura profissão na prática em momentos de graduação.

**Palavras-chave:** Estágio Supervisionado na Educação Básica III. Ensino Remoto. Atividades Online. EJA. Formação Inicial de Professores.

### INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino criada para atender aqueles que não tiveram oportunidade de concluir o ensino fundamental e médio na idade adequada, em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - BRASIL, 1996).

Embora tenha suas raízes na década de 30, foi a partir dos anos 60, com as influências do educador Paulo Freire, que a EJA começou a ganhar destaque. Paulo Freire acreditava que os analfabetos têm o direito de pertencer à sociedade e que o conhecimento era fundamental para todos, independentemente de sua origem.

---

<sup>37</sup> Graduação. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: suelem.lorrane.79@gmail.com.

<sup>38</sup> Doutora. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: simone.bezerra@ufac.br.

<sup>39</sup> Especialista. Trabalhador independente. Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: anderson.silva@sesiac.org.br.

A Constituição de 1988 trouxe grandes avanços para a EJA, ao estabelecer o ensino primário como obrigatório e gratuito, garantindo seu acesso a todos que não tiveram em idade significativa. Isso tornou a EJA uma oportunidade para jovens e adultos obterem uma educação básica e integrarem-se na sociedade.

Os motivos que levam jovens e adultos a retornarem à escola na EJA são variados, incluindo a busca por oportunidades no mercado de trabalho, a resolução de problemas cotidianos e o desejo de aprender a ler, escrever e contar. No entanto, a diversidade desse público exige que uma escola e os professores estejam preparados para oferecer um ensino diferenciado e adaptado às suas necessidades.

Nesse contexto, o Ensino da Matemática é de suma importância, uma vez que capacita os alunos a lidar com os desafios cotidianos e a exercer sua cidadania. Motivar o aprendizado da Matemática na EJA é um desafio, visto que muitos alunos abandonaram a escola por motivos diversos, como dificuldades de aprendizagem ou falta de motivação. O papel do professor na EJA é fundamental, pois deve considerar o conhecimento prévio e as experiências de vida dos alunos, oferecendo um ensino de qualidade. O estágio na EJA proporciona aos futuros professores uma oportunidade de avaliar o ambiente de trabalho, analisar a realidade da escola e refletir sobre suas práticas pedagógicas.

Portanto, acredita-se que o ensino na EJA deve ser voltado para revisar as experiências e conhecimentos, proporcionando uma educação de qualidade em todos os níveis da educação básica para esse público e, ainda explorar as suas vivências e os conhecimentos científicos, e neste caso das matemáticas.

Este relato tem como objetivo descrever as experiências adquiridas durante o período de novembro de 2022 a março de 2023 na Escola SESI, localizada na R. Isaura Parente, 2710.

Nas seções seguintes abordaremos sobre o estágio supervisionado na EJA, direcionamos nossa atenção para a relevância da Escola Campo de Estágio e suas implicações nas práticas específicas da disciplina de Matemática. No cerne dessa experiência enriquecedora, destaca-se a temática "Gerenciando Compras no Supermercado", um ponto de convergência entre a teoria e a aplicação prática. A Escola Campo de Estágio, inserida no contexto da EJA, revelou-se um ambiente dinâmico e solicitado. A diversidade de origens educacionais e experiências de vida dos alunos proporcionou uma compreensão mais profunda das nuances do processo de aprendizagem de adultos. Colaborar estreitamente com os educadores da escola permitiu uma participação mais completa no cotidiano educacional da EJA, enfatizando a necessidade de estratégias flexíveis e personalizadas para atender às demandas singulares desse público. No âmbito da disciplina de Matemática, a abordagem "Gerenciando Compras no Supermercado" foi um elemento específico.

Essa prática temática não apenas contextualiza os conceitos matemáticos, mas também proporcionou uma conexão direta com as atividades diárias dos alunos adultos. A abordagem em situações do mundo real não apenas tornou o aprendizado mais significativo, mas também demonstrou como a Matemática é uma ferramenta essencial para a tomada de decisões em diversas situações.

## **O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EJA**

O estágio na EJA, sob a orientação de Passerini (2007), não apenas permite aos futuros professores avaliar seu futuro ambiente de trabalho, mas também estimula a adoção de novos métodos de ensino e a reflexão sobre o ensino e a aprendizagem. É um momento de consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Licenciatura em Matemática, preparando os futuros professores para a diversidade e desafios da EJA. Além do mais, desempenha um papel crucial no desenvolvimento profissional, permitindo aos estudantes aplicar seus conhecimentos acadêmicos na prática. Ele atua como uma ponte que une as várias disciplinas do currículo acadêmico, conferindo-lhes uma estrutura unificada e avaliando sua continuidade e aplicabilidade. Essa experiência possibilita aos alunos perceber as nuances do ambiente de trabalho e aprimorar suas habilidades de adaptação ao mercado.

O estágio funciona também como uma "janela para o futuro", na qual os alunos podem antecipar como será sua vida profissional. Ele representa uma transição natural do conhecimento teórico para a aplicação prática, servindo como um momento de validação do aprendizado diante da realidade. Desse modo, atua como uma ponte entre o mundo acadêmico e o profissional, oferecendo aos estagiários a oportunidade de compreender a gestão, liderança e operações das organizações, bem como suas interações com a comunidade.

Os estágios são uma forma de preparar os alunos para as demandas da vida profissional, criando oportunidades para o desenvolvimento profissional e enriquecendo e atualizando sua formação acadêmica.

Além de entusiasmados e bem preparados, espera-se que os profissionais de hoje estejam informados e conscientes de que sua formação é constante. Portanto, há a necessidade de extrapolar a formação tradicional de professores, que tem como foco ensiná-los a dominar conteúdos, técnicas e estratégias de ensino. A formação atual oferece um profissional reflexivo, crítico e envolvido em sua formação [...] (FREITAS, 2004, p. 35)

A formação orientada é a transferência do conhecimento acadêmico para fora da universidade. O estágio e as experiências vivenciadas no ambiente escolar enriquecem o futuro



profissional, servindo como uma valiosa preparação para a carreira. Essa formação efetivamente cumpre seu papel como elo entre a universidade e as instituições que recebem futuros especialistas, permitindo ao estagiário estabelecer conexões significativas no ambiente educacional. Portanto, a prática desempenha um papel essencial na formação de professores e em particular, desse professor em formação inicial.

## **APRESENTANDO A ESCOLA CAMPO DE ESTÁGIO**

O SESI/DR/AC oferece uma oportunidade valiosa na área de Educação de Jovens e Adultos (EJA) para aqueles que ainda não concluíram o ensino médio. O objetivo é permitir que os alunos concluam seus estudos de forma eficaz e eficiente, com aplicações práticas em suas vidas diárias, tanto no ambiente de trabalho como fora dele, possibilitando um crescimento pessoal e profissional contínuo.

O que torna a Escola SESI/DR/AC única é o fato de ser a única instituição autorizada pelo Ministério da Educação (MEC) a empregar a metodologia de reconhecimento de saberes na educação básica, especificamente no programa EJA. Essa abordagem oferece aos alunos a oportunidade de concluir o ensino médio em um período de tempo significativamente mais curto, muitas vezes em apenas um ano. A metodologia de reconhecimento de saberes sistematiza o conhecimento que os alunos adquiriram ao longo de suas vidas, identificando, confirmando e demonstrando as competências e habilidades desenvolvidas em suas experiências de vida e trabalho.

A duração do curso é flexível, podendo variar de acordo com a disponibilidade do aluno. Em média, 80% do curso é ministrado a distância, proporcionando flexibilidade, e 20% das atividades são realizadas presencialmente. Este modelo atende a uma ampla variedade de públicos, incluindo indivíduos a partir de 18 anos, muitos dos quais têm compromissos profissionais ou pessoais que os impedem de frequentar uma sala de aula tradicional diariamente. Isso inclui pessoas que trabalham em supermercados, atendimento ao público, caminhoneiros, pedreiros e muitos outros.

O processo de reconhecimento de saberes começa com a avaliação do aluno por meio de 12 formulários. Os primeiros quatro formulários são dedicados à compreensão da vida do estudante, seus interesses, ocupações no tempo livre e participação em atividades sociais. Isso visa identificar suas preferências, tendências e aspirações não realizadas, permitindo uma melhor gestão do tempo.

Os formulários subsequentes, do quinto ao oitavo, avaliam as competências do aluno em áreas específicas de ensino, como Matemática e suas tecnologias. E, finalmente, os formulários do nono ao décimo segundo nível analisam a área de estudo para determinar em qual nível o estudante se encontra.

Essa abordagem inovadora na educação demonstra o compromisso do SESI/DR/AC em oferecer uma alternativa eficiente e flexível para aqueles que buscam concluir o ensino médio, valorizando suas experiências de vida e trabalho como parte integrante do processo educacional.

Durante o meu período de estágio, tive a oportunidade de acompanhar o Professor Anderson nas aulas tanto presenciais quanto à distância. Nas aulas presenciais, os alunos tinham flexibilidade para escolher horários de acordo com sua disponibilidade, marcando as aulas com antecedência para fins de esclarecimento de dúvidas. Além disso, assumimos um papel proativo na criação de listas de exercícios personalizadas para os alunos, adaptando-se às suas necessidades e níveis de proficiência. Essas listas foram cuidadosamente elaboradas para desafiar os alunos e fornecer práticas direcionadas, voltadas para a integração dos conceitos envolvidos em sala de aula. Além da preparação das listas, também desenvolvi um papel ativo ao auxiliar os alunos na resolução das dúvidas que surgiram durante o processo de aprendizagem. Nessa função, forneço explicações detalhadas e esclarecimentos minuciosos, contribuindo para uma compreensão sólida dos tópicos matemáticos. Esse suporte personalizado desempenhou um papel fundamental no progresso dos alunos e no aprimoramento contínuo de suas habilidades em Matemática. Também participei ativamente na avaliação das competências e habilidades dos alunos. Uma das atividades desenvolvidas foi para quem tinha dificuldade nas operações básicas, levando a associar ao seu dia a dia.

## **PRÁTICAS MATEMÁTICAS - GERENCIANDO COMPRAS NO SUPERMERCADO**

Iniciei a aula explicando a importância das habilidades matemáticas ao fazer compras no supermercado e como isso pode afetar o orçamento pessoal. Depois distribuí uma lista de compras fictícias e outras reais para cada aluno. A lista incluía uma variedade de produtos com preços diferentes. Pedi aos alunos que identifiquem os produtos na lista e os preços associados a cada um incentivando os alunos a calcular o preço total dos produtos em suas listas de compras. Eles poderiam usar uma calculadora se necessário, mas eram aconselhados a fazerem os cálculos a mão.

Além disso, pedi para calcular o troco esperado ao fornecer um valor em dinheiro. Introduzindo a ideia de descontos em produtos (por exemplo, "compre 2 e leve 1 de graça").

Solicitando aos alunos que calculassem o custo final após aplicar os descontos. Assim, incentivamos os alunos a compartilhar suas estratégias para economizar dinheiro ao fazer compras no supermercado, eles puderam discutir como escolhem produtos, comparam preços e procuram ofertas. Na ação pedimos aos alunos que calculassem o custo total de sua lista de compras em relação a um orçamento pessoal hipotético. Dessa forma, eles determinam o total da lista de compras que se encaixa no orçamento. Realizamos uma discussão em grupo em que os alunos pudessem compartilhar seus cálculos, estratégias e reflexões sobre a atividade. Por fim encerramos a aula pedindo que os alunos refletissem sobre o que aprenderam sobre cálculos de preços e como podem aplicar essas habilidades ao fazer compras no supermercado.

Quanto às aulas online, os alunos que não tinham acesso à internet e puderam utilizar o laboratório de informática na Escola SESI, onde o professor de Matemática estava disponível para auxiliá-los. No entanto, para garantir a disponibilidade do laboratório, eles precisavam informar sua intenção à coordenação via *WhatsApp* para agendar um horário. Muitos alunos enfrentaram desafios ao usar o computador, e, curiosamente, para eles, foi mais fácil realizar as atividades pelo celular do que pelo computador.

Nesse contexto, desempenhei um papel importante ao fornecer assistência para que pudessem utilizar os recursos de informática de forma mais eficaz. Este estágio teve um impacto profundo em minha preparação para uma futura carreira como professor(a). Durante esse período, adquiri os conhecimentos práticos necessários para o ambiente da sala de aula, que pretende combinar com os conhecimentos teóricos que obtivemos ao longo da graduação. Essa integração de teoria e prática me proporcionou maior segurança e discernimento ao aplicar conceitos em um contexto real. Embora eu já tenha tido alguma experiência anterior em sala de aula, minhas abordagens acima foram mais empíricas, enquanto agora estou mais confiante e preparado(a) para aprimorar minha prática.

Observar e participar nas aulas foi fundamental para mim, pois me ajudou a traduzir o conhecimento teórico em ações práticas. Você pode vivenciar a complexidade e a gratificação da experiência de ser um professor em sala de aula, especialmente em relação à paciência e aos esforços necessários para envolver os alunos e tornar as aulas mais interativas e reflexivas. Isso contribuiu para um processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e seguro.

O contato direto com os alunos também me ajudou a compreender a dinâmica da relação professor-aluno, proporcionando *insights* valiosos sobre os desafios que essa relação pode apresentar. Após o Estágio Supervisionado III, sinto-me muito mais preparado(a) para enfrentar a

realidade da sala de aula, mesmo diante das dificuldades inerentes ao sistema educacional do nosso país, onde a educação nem sempre é uma prioridade.

A orientação durante o estágio ofereceu uma oportunidade única de explorar como construir um ambiente de prática pedagógica enraizado na realidade da escola. Isso me permitiu desenvolver habilidades analíticas e reflexivas, promovendo uma abordagem mais crítica e consciente em relação aos desafios da docência. No final, estou mais bem equipado para entender, enfrentar e superar esses desafios de forma criativa e inovadora, para o benefício dos meus futuros alunos e do processo educacional como um todo.

## **CONCLUSÃO**

O Estágio Supervisionado na Educação Básica III foi um momento muito significativo para a minha formação como professora em formação inicial, pois ele me proporcionou uma vivência em outra modalidade de ensino. Fizemos várias leituras antes de irmos à escola campo que nos proporcionasse uma outra visão frente ao que é ser professor. O que fica? Uma vivência experienciada que jamais esquecerei e que levarei para a sala de aula quando, de fato, me tornar professora. Vivências práticas mostradas, descritas e referenciadas por nossa professora coordenadora em momentos de aulas na UFAC, com materiais riquíssimos para esse tipo de estágio que comportou outras modalidades de ensino.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar a minha sincera gratidão pela oportunidade de realizar o meu estágio no SESI. Durante o período em que estive aqui, aprendi muito e cresci de maneira significativa, tanto profissionalmente quanto pessoalmente.

O apoio e a orientação que recebi da equipe dessa escola foram fundamentais para o meu desenvolvimento. Cada membro da equipe foi acolhedor, paciente e disposto a compartilhar seu conhecimento e experiência, tornando a minha experiência de estágio extremamente enriquecedora. Aprender sobre a abordagem inovadora da instituição na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a metodologia de reconhecimento de saberes foi uma experiência inspiradora. Ver como o SESI valoriza o aprendizado e o crescimento dos alunos, reconhecendo suas experiências de vida, é verdadeiramente impressionante. Além disso, a flexibilidade do SESI em relação ao ensino online e às necessidades dos alunos demonstra um compromisso real com a educação de qualidade.

Estou extremamente grata pela chance de fazer parte deste ambiente educacional único e inspirador. Levarei as lições e experiências que adquiri comigo em minha jornada profissional futura. Mais uma vez, obrigado pela oportunidade e pelo apoio contínuo. Foi uma honra fazer parte da equipe do SESI durante esse período.

Também gostaria de agradecer nossa coordenadora de Estágio Supervisionado na Educação Básica III por nos proporcionar suas experiências e vivências para o nosso crescimento pessoal, intelectual, ético, cultural, social e político e ao professor preceptor.

## REFERÊNCIAS

ACRE, Centro Educacional Marília Sant'ana (Escola Sesi/dr/ac). **Projeto Político Pedagógico (PPP)**. Rio Branco: CEE/AC, 2016. p. 52.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 10 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental. 5ª a 8ª série: Matemática, Ciências, Arte, e Educação Física**. Brasília: MEC/SEF/COEJA, 2002, v. 3, p. 240.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96**. Brasília: 1996

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Helena Costa Lopes de. Novas políticas de formação: da concepção negada à concepção consentida. *In: Trajetórias e perspectivas da formação de educadores*. Edited by Raquel Lazzari Leite Barbosa, p. 89-116. São Paulo: SciELO – Editora UNESP, 2004. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/10.7476/9788539303434.9>. Acesso em: 10 out. 2023.

PASSERINI, G. A. **O estágio supervisionado na formação inicial de professores de Matemática na ótica de estudantes do curso de licenciatura em Matemática da UEL**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina: UEL, 2007.

## TÓPICOS SOBRE BENEFÍCIOS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA BASEADA EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Francisco Marcos Ferreira dos Reis<sup>40</sup>  
Vanderléia Afon da Costa<sup>41</sup>

### RESUMO

Este documento traz no seu escopo relatos de ações e metodologias de ensino de certas áreas da Matemática que foram submetidas a uma abordagem experimental introdutória, em que se fez uso de kits de materiais educativos disponibilizados às escolas públicas da rede estadual, com apoio e a participação dos acadêmicos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC) tendo objetivos de avaliar rendimentos e a otimização da atividade educativa, estimular o conhecimento científico e introduzir conceitos intuitivos de metodologia científica e pesquisa em Matemática com base no estudo das Sequências Numéricas, no ambiente escolar com os alunos da primeira série do ensino médio na escola Senador Adalberto Sena (SAS) na cidade de Rio Branco, Estado do Acre durante o primeiro semestre de 2023, atividades estas que evidenciaram que tais abordagens são de fato facilitadoras da absorção de conceitos que geralmente são introduzidos de modo mais abstrato.

**Palavras-chave:** Abordagem. Benefícios. Experimental. Matemática. Metodologia.

### INTRODUÇÃO

A experimentação e os testes de laboratório desempenham um papel fundamental no processo educacional, oferecendo aos alunos uma abordagem prática e experiencial para a aprendizagem. Ao proporcionar uma oportunidade para descoberta e exploração ativa, os experimentos em laboratório incentivam o pensamento crítico e a resolução de problemas, permitindo aos alunos desenvolverem uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos científicos. Além disso, de acordo com Ferrari (2017), os experimentos em laboratório contextualizam conceitos abstratos, tornando-os mais tangíveis e acessíveis aos alunos, enquanto também promovem o desenvolvimento de habilidades práticas e técnicas essenciais. Através da participação ativa em experimentos, os alunos não só adquirem conhecimentos científicos, mas também desenvolvem habilidades de comunicação e colaboração, preparando-os para futuras carreiras na ciência e tecnologia (ARAÚJO, 2023).

Essa abordagem prática também estimula o interesse pela ciência, inspirando os alunos a explorar e investigar o mundo ao seu redor (GUIDOTTI; HECKLER, 2017). Os autores Guidotti e Heckler (2017) explicam que ao aplicarem conceitos teóricos em situações do mundo real, os

---

<sup>40</sup> Mestre. Escola Senador Adalberto Sena - SAS. Rio Branco; Acre; Brasil. acreano.reis.1977@gmail.com

<sup>41</sup> Licenciada em Matemática. Escola Senador Adalberto Sena - SAS. Rio Branco; Acre; Brasil.  
vanderleia\_afon@hotmail.com

alunos não apenas fortalecem sua compreensão dos princípios científicos, mas também desenvolvem uma mentalidade científica crítica e investigativa, essencial para o avanço do conhecimento e da inovação.

Em resumo, a experimentação e os testes de laboratório são elementos essenciais para o ensino eficaz das ciências, preparando os alunos para enfrentar os desafios e oportunidades do mundo científico em constante evolução.

## APORTES TEÓRICOS INICIAIS E ABORDAGEM INTUITIVA

Para uma abordagem inicial que serve de ambientação do aluno em relação atividades que antecedem a implementação das ações e atividades práticas, a fundamentação teórica foi apresentada de modo menos rigoroso com apelo a desafios e levantamento de hipóteses com base intuitiva para tentar resolver situação problemas propostas, utilizadas como introdução aos assuntos e objetivos previamente planejados a serem implementados. Em um primeiro encontro, com alunos após os registros iniciais de frequência, e organização dos alunos, foi levantado o seguinte questionamento:

“Como deve ser a representação decimal de um número racional  $q$  tal que sua representação como fração é dada de modo,  $q = \frac{kn}{3n}$ , em que  $n$  e  $k$  são números inteiros?”

E, após alguns minutos para possíveis conjecturas dos alunos, se espera que a conclusão seja que:

$$q = k(0,333333...) (*)$$

$$q = k.(0,3 + 0,03 + 0,003 + 0,0003 + ...)$$

Logo  $q$  depende da soma de infinitos termos de uma sequência numérica:

$$S = (0.3, 0.03, 0.003, 0.0003, ...).$$

De modo geral, racionais destes tipos (0.33333...), são denominados dízimas periódicas simples, a sequência,  $(S_n)$

É uma progressão geométrica de razão  $r = 10^{-1}$

e primeiro termo  $a_1 = 0,3$

e termo geral da forma:

$$S_n = 3 \cdot 10^{-n} ; \text{ com } n = 1, 2, 3, \dots$$

Isto posto, se tomarmos  $k$  como uma variável inteira positiva em (\*), obteremos uma dependência linear de  $q$  em relação a  $k$ , onde para cada valor arbitrário de  $k$  existe um único valor

de  $q$ . Assim, com esta abordagem inicial mais voltada a construção de uma significação dedutiva dos temas discutidos, já se tem suporte para iniciar a conceituação de sequências numéricas como uma função de uma variável inteira positiva  $k$ .

Após este momento, iniciamos uma apresentação mais formal, mas já direcionada ao desenvolvimento destes conceitos através de atividades experimentais reunidas no material didático (Imagem 1) complementar disponibilizado à escola junto com os kits de laboratório de ciências exatas e da natureza, composto por atividades dirigidas, com experiências propostas relacionadas ao tema.

**Imagem 1.** Livro Matemática na Prática



**Fonte:** World Soluções Educacionais (2023)

Neste material os alunos são estimulados a buscar informações mais aprofundadas a respeito deste tema com uso de recursos eletrônicos disponibilizados aos alunos da rede pública de ensino como tablets e celulares, tanto em sala de aula, como em pesquisas individuais via internet em casa como atitude de protagonismo na captação de conhecimento.

## **ENCONTRO NA SALA DE EXPERIMENTOS DE CIÊNCIAS EXATAS PARA A ATIVIDADE PRÁTICA**

Neste momento realizou-se a aplicação de atividades didáticas experimentais, com o intuito de avaliar a qualidade do material *Matemática na Prática* e comparar a evolução da absorção destes conteúdos entre turmas participantes e não participantes desta ação pedagógica, entretanto



se faz necessário uma breve explicação de uma das estratégias metodológicas utilizadas nesta implantação, mais comumente conhecida como *Sala de Aula Invertida*.

Também conhecida como sala de aula reversa ou ensino invertido, é um modelo pedagógico que muda a dinâmica tradicional de ensino. De acordo com Andrade e Coutinho (2018), nesse método, os alunos estudam o material didático antes das aulas, muitas vezes por meio de recursos como vídeos, leituras ou atividades online. Durante o tempo em sala de aula, os alunos estão mais engajados em atividades práticas, discussões e projetos, onde podem aplicar o conhecimento adquirido de forma independente.

Esse modelo incentiva os alunos a assumirem um papel mais ativo em seu próprio processo de aprendizagem, permitindo-lhes explorar os conceitos por conta própria e depois usar o tempo de aula para discutir dúvidas, resolver problemas e colaborar com seus pares e professores.

Para Andrade e Coutinho (2018), a ideia por trás da sala de aula invertida é maximizar o tempo de interação entre alunos e professores, permitindo que os educadores ofereçam suporte mais personalizado e atenção direcionada às necessidades individuais dos alunos. Além disso, os alunos podem desenvolver habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe por meio de atividades práticas e colaborativas em sala de aula. Este modelo de ensino tem ganhado popularidade devido à sua ênfase na participação ativa dos alunos e na promoção de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente.

## **EXPERIMENTO: CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE PROGRESSÃO GEOMÉTRICA**

Para aprimorar a dinâmica entre os alunos, com intuito de que estes pudessem solucionar os problemas, desenvolver trabalho em equipe e pensamento crítico, o encontro foi realizado em conformidade as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com auxílio dos objetivos e materiais utilizados, assim como apresenta o planejamento abaixo:

<p><b>HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)</b></p>	<p>(EM13MAT507) <i>Identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas. Organização dos conteúdos matemáticos do Ensino Médio. (BRASIL, 2018)</i></p>
--	---

<b>JUSTIFICATIVA</b>	Os contextos são os mesmos utilizados para funções exponenciais, tais como, decaimento radioativo de um elemento químico, crescimento e a formação de fractais, como funções cuja o domínio são os números naturais. A postura investigativa deve permear todo o processo para compreender que as propriedades da função, (no caso, exponencial) são as mesmas das sequências numéricas expressas nas progressões geométricas. Pela problematização, é possível perceber a semelhança entre essas duas escritas matemáticas e decidir qual utilizar dependendo da situação envolvida.
<b>OBJETIVOS</b>	1. Reconhecer uma sequência em um conjunto de dados como uma forma especial, com mesma razão (Progressão Geométrica); 2. Determinar e identificar o termo geral de uma progressão geométrica.
<b>MATERIAL</b>	Duas caixas de fósforos cheias

### PROCEDIMENTOS:

Consequente ao planejamento, apresenta-se os procedimentos de elaboração do experimento acerca da construção do conceito de progressão aritmética de acordo com as atividades realizadas pelos alunos:

Identificou-se a quantidade de palitos nas caixas de fósforo;

Organizou-se agrupamentos sobre uma bancada ou mesa de dez em dez palitos;

Construiu-se um triângulo equilátero perfeito de modo que cada lado seja completado por um palito.

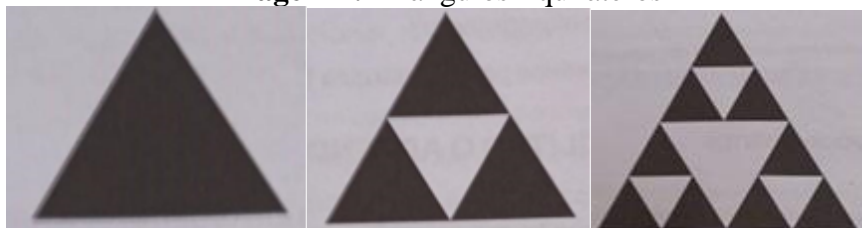
Determinou-se o perímetro e registrou o dado. Levando em consideração que sem palitos não há triângulos, o aluno deve adotar esse triângulo como valor primitivo;

Ao lado do primeiro objeto construído, foram reconstruídos triângulos equiláteros em cada um dos vértices do lado direito reproduzindo mais dois triângulos com a mesma orientação espacial.

Apresentou-se as imagens (Imagem 2) como auxílio para construção;

Identificou-se o número de palitos utilizados nesta nova construção o que foi registrado em tabela:

**Imagem 2.** Triângulos Equiláteros



**Fonte:** Acervo próprio

## QUESTÕES:

Após a realização prática e a compreensão do conteúdo, as atividades foram redirecionadas para as questões de fixação do conteúdo aprendido, no qual foram respondidas pelos discentes. Estas questões foram:

Expresse os números em ordem e classifique o tipo de sequência.

Determine o primeiro termo e a razão dessa sucessão.

Qual é a equação que expressa o termo geral?

Qual a equação que determina o número total de palitos para construir as seis primeiras fulguras?

Quantos palitos seriam necessários para construir a décima terceira figura?

## PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

Além de observar o desempenho no decorrer da atividade, elaborou-se uma sequência de figuras ou mesmo pesquise e construa o termo geral dessa sequência, apresentando o número de termos.

## CONCLUSÕES

Ao avaliar os resultados e desempenho dos alunos envolvidos nestas atividades em comparação com os estudantes não envolvidos, percebeu-se uma desenvoltura mais fluente no tocante à conceituação teórica em prazo de tempo menor. Mesmo havendo perdas no rigor usual na formalização das definições e proposições.

É importante frisar que se tornou muito perceptível uma participação maior dos alunos envolvidos na adotaram uma postura muito mais colaborativa no processo de construção do conhecimento.

No tocante ao material disponível no laboratório de ciências exatas e da natureza, percebemos boa qualidade do material quanto a resistência e durabilidade, os manuais de apoio didático e atividades práticas em geral sugere atividades com materiais simples de fácil acesso, pois a maioria de equipamentos e produtos que poderiam oferecer alguma dificuldade para aquisição por parte dos alunos já aparece disponível nos quites. Em consonância com os resultados positivos das atividades avaliativas aplicadas, de modo geral se conclui que tais ações estimularam:

O rendimento em relação às notas bimestrais dos alunos foi cerca de 38% melhor quando comparado com resultados de turmas não envolvidas;

Houve maior envolvimento dos alunos durante as aulas;

Surgiram por iniciativa dos alunos abordagens diferentes na solução de problemas do mesmo tipo;

A perda no rigor de demonstrações ou definições foi compensado por uma comunicação mais acessível entre a teoria vinculada ao conhecimento científico e a vivência no cotidiano dos discentes.

Portanto, foi possível verificar grandes benefícios ao processo de aprendizagem dos alunos, desde uma formação mais democrática que valoriza os saberes individuais e possibilita o direito um protagonismo maior e aberto a novas sugestões de estudo e releitura do mundo através de uma linguagem mais simples que desmistifica muitas barreiras impostas durante muitos anos por conta de uma deficiência clara nessa comunicação científica social. Assim, julgamos proveitosa e repleta de boas surpresas essa metodologia no Ensino de Matemática, e desde já nos pomos como incentivados de tais ações é certo que grandes inovações vindouras complementarão positivamente este método.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos muito respeitosamente a cada uma das instituições, pessoas e agentes do sistema educacional que de modo direto ou indireto possibilitaram a elaboração compartilhamento deste relato de experiência, os quais citamos abaixo:

À Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC;

À gestão da Escola de Ensino Médio Senador Adalberto Sena;

À coordenação do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência PIBID;

À todos os alunos da primeira série do ensino médio envolvidos nos experimentos assim como aqueles que não estiveram diretamente envolvidos.

A estes, e todos que de alguma forma marcaram sua participação nesta pesquisa manifestamos nosso respeito e agradecimento.

## **REFERÊNCIAS**

ANDRADE, M; COUTINHO, C. A sala de aula invertida e suas implicações para o ensino. **Rev. Cient. de Educação a Distância**, Santos, SP, v. 10, n. 17, 2018.

ARAÚJO, I. **Estudo acerca do ensino de nanossatélites na Educação Básica**: uma abordagem para o nível Fundamental e Médio. Trabalho de Conclusão de Curso. São Luís: UFMS, 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 20 ago. 2023.

FERRARI, M. **Laboratório de relacionamentos estratégicos**: nova metodologia educacional para o ensino-aprendizagem das relações públicas. Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 2017.

GUIDOTTI, C; HECKLER, V. Investigação na educação em Ciências: concepções e aspectos históricos. **Revista Thema**, Rio Grande, RS, v. 14, n. 3, p. 191-209, 2017.

WORLD SOLUÇÕES EDUCACIONAIS. **Laboratório Multidisciplinar para o Ensino Médio**. 2023. Disponível em: <<https://worldsolucoeseducacionais.com.br/laboratorio-educacional-de-ciencias-da-natureza-e-matematica/>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

## A MATEMÁTICA EM USO NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA II DA UFAC

Bruno José Santos de Souza<sup>42</sup>  
Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra<sup>43</sup>

### RESUMO

O Estágio Supervisionado é uma disciplina com intuito de promover formação profissional, oportunidade ao futuro professor e vivenciar a prática docente durante a graduação. Foi realizado o estágio na Escola Estadual Senador Adalberto sena localizada na R. S2, Bairro conjunto Tucumã Próximo a Universidade Federal do Acre - UFAC, no município de Rio Branco no estado do Acre, sob a supervisão dos professores Manoel Márcio Vieira da Silva e Vanderléia Afon da costa. Nesse sentido o presente texto busca descrever momentos vivenciados durante o Estágio com práticas matemáticas vivenciadas inicialmente na Universidade Federal do Acre (UFAC) em que cada aluno desenvolveu uma aula prática com o uso do Tangram, antes de irmos na escola campo de estágio. Fizemos leituras de textos específicos a formação do professor de Matemática para entendermos a dinâmica de como seria todo o processo da disciplina, desde a observação até a regência com o intuito que todos compreendêssemos qual a visão de estágio que temos descrita no projeto pedagógico do curso de Matemática, no caso, o estágio com pesquisa. Nesse sentido participamos de qualificações e defesas do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) para conhecermos a dinâmica e os produtos educacionais existentes. Nesse intuito compreendemos a Matemática como uma disciplina praxiológica, que não é única e nem acabada que pode ser significada no uso em atividades em que cada atividade é vista como um jogo de linguagem na acepção wittgensteiniana.

**Palavras-chave:** Escola-campo. Estágio supervisionado. Licenciatura Matemática. Formação Inicial de Professor. Pesquisa.

### INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado é uma disciplina com intuito de promover a formação profissional, oportunizando ao futuro professor, vivenciar a prática docente durante a graduação.

Foi realizado o estágio na Escola Estadual Senador Adalberto sena localizada na R. S2, Bairro conjunto Tucumã Próximo a Universidade Federal do Acre - UFAC, no município de Rio Branco no estado do Acre, sob a supervisão dos professores Manoel Márcio Vieira da Silva e Vanderléia Afon da costa.

O objetivo deste texto é descrever as atividades desenvolvidas durante a disciplina de Estágio Supervisionado na Educação Básica II – CCET 466, no que tangem a observação e regência de aula de Matemática no contexto do Ensino Médio.

---

<sup>42</sup> Tecnólogo em redes de Computadores. Centro Universitário do Norte (UNINORTE). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: brun0991314@gmail.com. Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: bruno.jose@sou.ufac.br.

<sup>43</sup> Doutora em Educação, Ciências e Matemática. Universidade Federal do Acre. Rio Branco. Acre. Brasil. E-mail: simone.bezerra@ufac.br

Portanto, várias etapas foram realizadas no decorrer da disciplina e importância crucial para que se cumprisse todos os objetivos propostos. Inicialmente descrevemos a importância da Matemática no Ensino Médio, permitindo ao estagiário construir relações no Estágio que tratará da docência e um momento de conhecer o espaço escolar.

É importante salientar que durante a disciplina tivemos um período de preparação na UFAC, com leituras de referenciais teóricos que tratavam da formação do professor, saberes para a docência, também da importância do planejamento, de estratégias de ensino.

Todos nós antes de irmos a escola-campo de Estágio fizemos uma aula preparatória diferenciada. Partimos de um material concreto (Tangram) e a partir de uma temática frente ao material (ângulos, fração, porcentagem, áreas e perímetros, situações problemas, etc.), cada aluno problematizou questões frente aquele tema.

## **O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA ATRAVÉS DO PPC 2017**

O Estágio Supervisionado, disciplina curricular obrigatória nos cursos de Licenciatura em Matemática é uma etapa importante no desenvolvimento acadêmico e profissional do futuro professor de Matemática. Por meio deste, o futuro professor tem contato direto com os alunos nas escolas, observando as necessidades e dificuldades enfrentadas no processo de ensino e aprendizagem.

Em seu corpo e composto por três etapas cruciais para que se possa obter um bom resultado mediante o estágio, o primeiro deles foi feito no campus da UFAC, onde os alunos tiveram aula presencial com a professora Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, em que foram apresentados os documentos pertinentes, dentre eles o plano de curso da disciplina e as orientações necessárias para que pudéssemos entender como iria funcionar a disciplina e até mesmo formas de comportamentos mediante universitários e alunos da escola campo de estágio.

Foram abordados vários temas em sala de aula, um deles, os documentos que tínhamos que apresentar, em nome da Universidade Federal do Acre (UFAC), foi abordado a uniformização onde deveríamos ir com camisas de preferência com a logo da UFAC para que pudéssemos ser identificados como alunos estagiários desenvolvendo atividades matemáticas representando a Instituição de Ensino Superior.

A segunda etapa do estágio e a atuação na escola, onde teremos descrito nos documentos de estágio (formulários) atividades tanto na escola como em outros ambientes. A, terceira etapa é

a escrita do relatório final que fica documentado na plataforma de ‘Gerenciamento de Estágios Obrigatórios (SIGES), via link descrito abaixo:

[https://sistemas.ufac.br/estagios/media/relatorios/02141401216\\_relatorio\\_26-09-2023\\_00-05-03.pdf](https://sistemas.ufac.br/estagios/media/relatorios/02141401216_relatorio_26-09-2023_00-05-03.pdf).

O estágio é importante na formação acadêmica, pois oferece ao futuro profissional a oportunidade de vivenciar o cotidiano escolar. O contato do estagiário com a escola propicia ao mesmo a oportunidade de conhecer as principais necessidades de sistema educacional. É neste processo que os graduandos de Licenciatura em Matemática poderão refletir sobre a escolha de ser professor. A partir desta experiência, o licenciando pode aprimorar e desenvolver suas habilidades no campo profissional.

Essa etapa é essencial para a vida acadêmica do discente, fazendo com que o futuro docente, seja capaz de aprimorar suas práticas de modo a solucionar possíveis dificuldades observadas no ambiente de sala de aula, buscando sempre refletir sobre sua própria prática.

Nesse contexto, o Estágio Supervisionado representa a inserção do professor em formação no campo da prática profissional, tempo durante o qual ele passa pela experiência da docência podendo observar, participar, problematizar situações educacionais e trocar ideias com professores regentes na escola, bem como, interagir com os alunos e conhecer aspectos gerais do ambiente escolar. Um outro ponto importante que diz respeito a formação do professor de Matemática, seria o que é realmente necessário durante essa formação. Penso que um grande desafio de todos nós educadores, conforme nos fez refletir nossa professora de estágio, diz respeito a formar com qualidade. Em uma das leituras realizadas percebemos que,

Um grande desafio das Universidades é formar professores com qualidade social e compromisso político de transformação, respondendo às novas dimensões diante dos desafios da sociedade contemporânea. É fato que algumas formações iniciais dos educadores matemáticos são ausentes dessa articulação entre conhecimentos específicos, pedagógicos e políticos. Mas há um ponto que merece destaque na articulação entre os aspectos citados; é urgente incluir outra, que seria um diferencial necessário no perfil do futuro professor: a HUMANIZAÇÃO. E essa mesma preocupação na formação inicial deve se manter durante sua formação continuada, possibilitando compreender as mudanças que ocorrem no contexto social, cultural, político e educacional (SILVA *et al.*, 2014, p. 27-28).

Um dos problemas que percebemos no Curso de Matemática, é que muitas vezes, não se consegue articular os diferentes saberes necessários a docência, hierarquizando-os, de modo que o saber do conteúdo se destaca em detrimento dos outros saberes (saberes pedagógicos, da experiência, etc.). Mas precisamos de todos eles na hora da prática do estágio, pois compreendemos que o estágio supervisionado constitui-se um dos espaços onde, mais vivamente, deve haver a unicidade entre a teoria e a prática, configurando-se como importante por permitir ao



futuro docente conhecer a realidade educacional na qual ele será inserido, e (re)pensar as ações pedagógicas desenvolvidas em busca de ressignificar sua identidade profissional.

Nesse sentido Nóvoa (1997, p. 25), nos esclarece que,

Estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto-formação participada, articulando o ensino e a pesquisa, preparando o discente para situações reais de ensino e aprendizagem, conhecendo, assim, a realidade imprescindível à formação profissional.

Dessa forma queremos oportunizar ao aluno a oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos em situação da prática profissional, criando a possibilidade do exercício de sua habilidade estimulando sua capacidade crítico-reflexiva e um pensamento autônomo para vivenciar o ensino, a pesquisa e a extensão. O estágio supervisionado dessa forma deve também proporcionar uma visão não somente do conteúdo específico da disciplina de Matemática, mas de tudo o que acontece na escola, mediante atividades que focalizem os principais aspectos do gerenciamento escolar como a elaboração da proposta pedagógica, do regimento escolar, do gerenciamento dos recursos, da escolha dos materiais didáticos, do processo de avaliação e da organização dos ambientes de ensino.

O objetivo central desta ação é proporcionar aos futuros professores oportunidades para refletir sobre sua própria prática, questionar e talvez elaborar as próprias concepções do ensino de Matemática, dialogando com a bibliografia, analisando as relações e as interações estabelecidas no cotidiano escolar.

O licenciando tem também a oportunidade de estudar, analisar e aplicar diferentes métodos e ver a realidade escolar com olhar investigativo, procurando contribuir com a apresentação de sugestões que possam melhorar as condições dessa realidade. É por meio do estágio, que os estudantes futuros professores, têm a oportunidade de fazer uma relação entre a teoria e a prática. Além de conhecermos a realidade da profissão pela qual optamos.

Em relação à formação do professor partimos do pressuposto que para se formar bons profissionais é necessário tempo e disposição tanto por parte de quem ensina quanto de quem aprende. Nesse contexto, o Estágio Supervisionado possibilita a construção de experiências docentes, pois é um momento de transição onde somos sujeitos aprendentes, somos expostos e nos envolvemos em muitos processos necessários à nossa formação, momentos que efetivamente podem se transformar em momentos de aprendizagens.

Nesse sentido devemos ver a escola-campo de estágio como, “um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não sejam atividades distintas. A formação deve ser encarada como um processo permanente.” (NÓVOA, 1997, p. 29). Além do mais, ao falarmos de nossas experiências

formadoras, partimos do pressuposto de que estamos a falar de nossas próprias histórias, sendo que acabamos dando maior atenção aos acontecimentos mais marcantes, às experiências, vivências, sobre as quais exercemos um processo de reflexão, fatos particulares que de alguma forma sobrepõem-se em nossa consciência.

O contato com a realidade escolar geralmente não é tranquilo para a maioria dos acadêmicos, ao contrário, é um momento rodeado de tensões, medos, inseguranças, conflitos desafios e até frustrações diante de uma realidade que até então os futuros professores conhecem somente na teoria ou como aluno.

Portanto, esse tempo envolve o autoconhecimento, a utilização de técnicas e metodologias de ensino, processos de avaliação, a reflexão sobre sua prática, buscando revisar metodologias e estratégias de ensinar em situações diversas, além de superação e autodeterminação.

## **A ESCOLA CAMPO DE ESTÁGIO**

Inicialmente o contato com a escola deu-se para desenvolvimento da disciplina Estágio Supervisionado na Educação Básica II – CCET 466, em que ocorreu o acompanhamento de turmas do 1º ao 3º ano, conforme proposto pelos professores orientadores. Em contato inicial, foi realizada uma conversa com o diretor da escola, sendo apresentada a proposta do estágio e o período em que o mesmo seria realizado. Conversa que se estendeu ainda ao professor supervisor da disciplina, através da leitura de documentos como a carta de apresentação e a exposição dos objetivos e metas do estágio e as cargas horárias a serem cumpridas junto as turmas.

Com relação a Escola Estadual Senador Adalberto Sena, o que lhe confere a característica de atender à diferentes públicos, acolhendo estudantes de diversos bairros da cidade. Público, em geral, composto por pessoas de baixa renda. Apesar das esfericidades, a escola procura oferecer um ensino de qualidade. Quanto ao funcionamento, a escola atende nos dois turnos, matutino e vespertino, as turmas têm entre 25 e 30 alunos, sendo que no turno matutino e vespertino atende demandas do Ensino Médio.

Em conversa com o professor supervisor, percebemos que não há laboratório de ensino de Matemática na escola, o que gera a necessidade de o professor buscar matérias de apoio junto à Internet, sendo estes um dos poucos materiais de construções presentes na sala de aula. Segundo o professor supervisor, a escola possui uma biblioteca climatizada, uma sala de informática, com acesso à Internet.

Além disso, a escola possui uma sala dos professores climatizada com alguns armários destinados aos professores para guardarem seus materiais, e ainda um banheiro neste espaço. Há

também uma quadra poliesportiva, nove salas de aula em pleno funcionamento, bem climatizadas e com boa iluminação, dois pátios, um próximo as salas de aula o outro na área do refeitório onde ficam colado podendo entender que são apenas um, espaço destinado refeições alimentação dos alunos. De modo geral, lhe confere uma boa estrutura física o que pode contribuir com a melhoria e o bem-esta dos alunos e dos funcionários, considerando o ambiente agradável que fora observado.

Os planos de curso da escola estavam anexados ao Projeto Político Pedagógico (PPP) e, segundo os professores supervisor, são elaborados de forma junta, envolvendo professores e coordenadores da unidade escolar durante atividades de planejamento das aulas que ocorrem semanalmente com os professores de uma mesma área como a Matemática e, ao final do bimestre, com os professores de todas as áreas de ensino da instituição. Segundo o professor, nesses momentos são definidos os conteúdos a serem trabalhados durante as aulas. Contudo o mesmo não menciona se são realizados outros momentos de reflexão e diálogo sobre a escola, ou sobre a aprendizagem dos alunos, o que, em nossa percepção, deveria apresentar-se como uma pauta frequente junto a categoria. Com relação a formação acadêmica do professor supervisor.

A seguir, nas Figuras 1, 2 e 3 são apresentadas algumas imagens da escola Estadual Senador Adalberto Sena, unidade de ensino onde se desenvolveram as atividades do estágio.

Figura 01 - Faixada da escola



Figura 02 – Corredor onde são as salas de aula



Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

## **AS TURMAS DA ESCOLA QUE RECEBERAM O ESTAGIÁRIO**

Os estágios foram realizados em três turmas de Ensino Médio, no caso, os 1º, 2º e 3º anos A, B e C. Quanto ao 1º ano C, pode-se pontuar que se tratam de alunos mais agitados, com uma dose de participação baixa devido a fácil influência, o que demandava ao professor a necessidade constante de chamar-lhes a atenção quanto a conversas paralelas, onde ocorreram poucas trocas

de lugares para controle dessas conversas e controle da turma, em nenhum momento das aulas ministradas foram retirados alunos da sala de aula para que a direção possa intervir de maneira produtiva na construção destes alunos, sabendo que a escola trabalha em conjunto para que formem pessoas de bom caráter, onde nem sempre somente o professor é capaz. Nessa turma, um dos alunos está em situação de abandono escolar, estando no primeiro ano do ensino médio com quase 18 anos é algo fora da curva, visando que se deve buscar este aluno para que possa reverter esta situação.

Já com os alunos do 1º ano A, não se observou muita participação durante as aulas de Matemática. Os alunos eram mais tímidos, com vergonha de falar ou de se expressar em público, o que exigia do professor um maior esforço para conseguir alguma informação, tendo os mesmos, no período da observação, apresentado um desenvolvimento muito forte, tendo em vista que a interação era pequena percebemos que são alunos que tem um diferencial no modo de estudar e entender os assuntos passados mediante professor.

De modo geral, fui muito bem acolhido pelos alunos e professores, considerando que todos foram compreensíveis e se dispuseram a me ajudar no período de estágio, o que gerou uma proximidade com os alunos. Além disso a sensação de ser chamado de professor e de ter o respeito de cada aluno foi uma sensação boa, e mais uma vez sinto a euforia de entrar em uma sala de aula pra ensinar. Outro fato que destaco como positivo foi o fato de fazer algo que gosto, levar conhecimento ao próximo e ajudar o máximo possível.

## **AS OBSERVAÇÕES E REGÊNCIAS**

Realizei as ações de estágio em salas de aula, onde pude observar diferenças entre os grupos envolvidos: há salas mais participativas, outras mais barulhentas e com menos participação, e ainda outras com maior desenvolvimento dos conteúdos. Quanto as metodologias de ensino, o professor regente trabalha com a escrita do conteúdo no quadro, o que demandava muito tempo considerando que alguns alunos copiavam de forma bem lenta, assim, pode-se afirmar que boa parte das aulas são dedicadas a cópia de conteúdo. Finalizada esta ação eram realizadas explicações dos conteúdos, seguidas de atividades.

No dia 10/07/2023 o professor utilizou a aula para correção e apresentação de novas questões que estavam sendo feitas para o auxílio mediante prova que seria apresentada como prova diagnostica sendo esta prova uma prova que antecede a prova avaliativa dos aluno no bimestre, assim permitindo o professor perceber onde os alunos ainda estão com dúvidas e podem efetuar uma aula de auxílio, com correções de atividades necessárias para que os estudantes compreendam

seus acertos e erros e possam ter o melhor resultado possível. As provas foram feitas com parâmetros do Enem para uma preparação antecipada, onde foram feitas 20 questões de Matemática visando adaptar os alunos para o Enem.

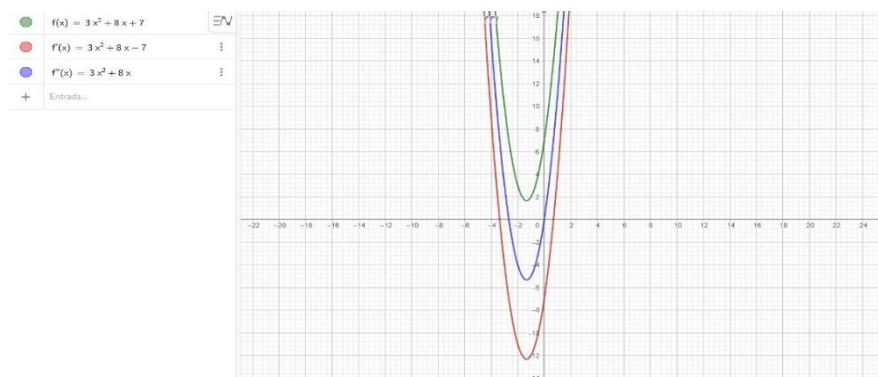
No dia 12/07/2023, de forma similar ao dia 10/07, o professor dedicou a aula para a correção das questões, mas não concluiu em um mesmo encontro, ele fazia todas as respostas no quadro com o auxílio dos alunos tirando as suas dúvidas.

A aula do 17/07/2023 foi utilizada para a conclusão da correção das questões propostas e foi dado início a um novo tema sendo ele função do segundo grau. Foi apresentado este conteúdo pelos estagiários do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC com o auxílio do professor, onde o material foi feito pelos alunos diante da supervisão do professor regente em horários fora de sala, este procedimento sido adotado nas turmas do 1º ano A, B e C.

Nesse sentido, pode-se afirmar que esta etapa do estágio foi muito importante. Poder observar a postura do professor em sala de aula, a forma como explica determinados conteúdos aos alunos tem me preparado para a minha própria regência, o que acredito que facilitará minha aula. Destarte, as aulas observadas giraram em torno da correção das atividades e da proposta de atividades, logo, os conteúdos explorados mostraram-se diversificados contemplando temáticas como geometria plana, equações do primeiro grau, equação do segundo grau.

Na figura 1, podemos observar o Geogebra sendo utilizado de maneira secundaria, para representar o esboço gráfico de funções do segundo grau com  $a > 0$ , pois foi buscado executar a atividade no Geogebra, porém a execução não foi realizada por parte dos alunos. Aqui como sugestão ao professor, fazer essa atividade com o uso do aplicativo, de maneira interativa com os alunos, com os estagiários.

**Figura 3 - Atividade feita no Geogebra**



Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

Por fim, quanto a minha percepção a respeito do resultado dos alunos em relação a prova

de Matemática, acredito que eles apresentaram um nível baixo, considerando que a maioria acertou de 5 a 8 questões das 20 propostas contidas na prova, resultado refletido em todas as turmas observadas.

Nas turmas do 1º ano A, B e C, 2º ano A, B e C, 3º ano A e B do Ensino Médio, foram abordados os conteúdos referentes a equação do 1º grau, funções do primeiro grau, equações do 2º grau e funções do 2º grau. Também foi trabalhado ângulos internos de uma figura plana denominados polígonos. E foi observado o comportamento dos alunos mediante avaliação, respectivamente.

No dia 12/07/2023, iniciei a observação da aula, sobre a equação do primeiro grau. Houve explicações do conteúdo neste dia devido a observação do professor regente na deficiência dos alunos desta turma com o determinado assunto. Esta aula foi apresentada para a turma 2º A.

No dia 24/07/2023, iniciei a regência da aula realizando a escrita do conteúdo no quadro, o assunto que lecionei se tratava do tema função do segundo grau e suas propriedades. Houve explicações do conteúdo neste dia. Esta aula foi apresentada para a turma 1º C.

No dia 02/08/2023 iniciei a explicação seguindo o mesmo método que o professor utilizou, explicando e fazendo exemplos no quadro, e instigando a participação dos alunos por meio da resolução de exemplos no quadro. Por meio desta dinâmica, após a explicação, foi proposto que os alunos compartilhassem suas dúvidas para que possamos agregar aos exercícios. Dinâmica repetida em todas as salas. Esta aula foi efetuada no 2ºano D, onde tivemos duas aulas de 50 minutos cada.

**Figura 04:** Regência sobre função do segundo grau.



Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

No dia 03/08/2023, foi dado o assunto pelos alunos de estágio, foram levados materiais

para as salas no momento da aula, confeccionados fora do espaço escola pelos alunos do estagio, para que pudesse ser mais produtiva a aula, utilizando o quadro somente para as correções e para que todos os alunos possam observar as correções particulares que seguiam com a interação dos alunos mediante exercícios onde foram utilizados para todas as aulas de exercícios foram utilizados 50 minutos, passando assim a ter uma preocupação maior na qualidade do ensino. O assunto de ângulos internos e externos de um polígono. Essa aula foi aplicada nas turmas do 3ºB (uma aula) e 3ºA (duas aulas).

No dia 04/08/2023 foi feito apenas aplicações de provas bimestrais que ocorrem durante o ano, e após as provas foram iniciadas as correções das mesmas, e até mesmo foram feitas correções das provas diagnósticas aplicadas para medir o desempenho dos alunos antes da prova bimestral, Fizemos três aulas no 3º ano B.

No dia 10/08/2023 foram trabalhados nos 3º anos B e A respectivamente 1 e 2 aulas ambas com 50 minutos cada, realizou-se a conclusão de todas as correções necessárias mediante as avaliações que tinham sido feitas durante avaliação promovida pelo estado para verificar o nível de aprendizado dos alunos. Cinco aulas, 3º anos, sendo três delas aplicação da prova promovida pelo estado, duas de correções.

## **CONCLUSÃO**

Em retrospectiva, o estágio que realizei na Escola Senador Adalberto Sena se revelou uma experiência inestimável em minha jornada educacional. Durante esse período, pude não apenas aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da minha formação, mas também vivenciar de perto o dinamismo e a complexidade do ambiente escolar.

A interação diária com os alunos, colegas e equipe pedagógica proporcionou um aprendizado prático que vai muito além dos livros. Observar o impacto que um educador pode ter na vida de um estudante é uma lição que levarei comigo para toda a minha carreira.

Além disso, o estágio na Escola Senador Adalberto Sena me desafiou a desenvolver habilidades essenciais, como a adaptação a diferentes perfis de estudantes e a capacidade de criar estratégias pedagógicas eficazes. A supervisão e orientação dos professores e coordenadores foram fundamentais para o meu crescimento profissional, fornecendo insights valiosos e feedback construtivo.

Essa experiência consolidou minha verdade de que a educação é o pilar fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e equitativa. Estou grato pela oportunidade de ter feito parte do corpo docente da Adalberto sena.

Por fim, o estágio na Escola Senador Adalberto Sena não foi apenas um requisito acadêmico, mas sim um marco significativo em minha trajetória educacional. As lições, as amizades e as experiências vivenciadas nesse ambiente foram cruciais para minha formação, e levarei comigo cada uma delas, com a certeza do que posso desenvolver para me tornar um profissional mais capacitado e comprometido com a educação, sinceramente grato pela oportunidade e confiança depositada em mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela capacidade de executar as tarefas e capacidade de um dia após o outro poder seguir meu sonho.

À Universidade Federal do Acre e a Escola Estadual Senador Adalberto Sena.

À Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, Professores Manoel Márcio Vieira da Silva e Vanderléia Afon da Costa pela troca de saberes e ensinamentos.

## **REFERÊNCIAS**

NÓVOA, A. A formação de professores e a profissão docente. *In*: NÓVOA, Antônio (Org.). **Os professores e a sua formação**. 3. ed. Lisboa (Portugal): Publicações Dom Quixote, 1997.

SILVA, Américo Júnior; SOUZA, Ilvanete dos Santos; BARROS, Simone Santos; ALMEIDA, Jefferson Dias Silva. A formação inicial de educadores matemáticos: que perfil profissional precisa ser construído nas Universidades? *In*: SILVA, Américo Júnior; SOUZA, Ilvanete dos Santos (Org.). **A formação do professor de Matemática em questão**: reflexões para um ensino com significado. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 19-37.



## UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO: UMA PERSPECTIVA NA PRÁTICA COM O ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Leandro César Nogueira Ferraz<sup>44</sup>  
Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra<sup>45</sup>

### RESUMO

Nesse texto descreveremos como foi o caminhar na disciplina de Estágio Supervisionado na Educação Básica II (ESEBII) objetivando à refletir e apresentar os momentos vivenciados na disciplina e na escola-campo de estágio. Trata-se daquele momento de colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante/para a docência, em que os alunos articulam teoria e prática. É neste momento que os licenciandos terão contato direto com a sala de aula, com os alunos e com construção do conhecimento. No início da disciplina trabalhamos com alguns assuntos matemáticos na sala de aula juntamente com a professora orientadora, e um dos assuntos trabalhados foi acerca do TANGRAM, onde fizemos na prática o TANGRAM e elaboramos alguns planos de aulas com esse material. Foi possível trabalhar conceitos de áreas e ângulos de figuras planas, porcentagem (fração) e outros. Em sala de aula, trabalhamos os conceitos de medidas e cidadania do livro “O estagiário na formação compartilhada do professor”. Também conhecemos o aplicativo APRENDIZAP, uma plataforma usada via WhatsApp, que nos permite conhecer aulas prontas. No término do ESEB II foi possível constatar que a sala de aula é complexa e para nos tornarmos um professor de Matemática em constante transformação, isso vai além da formação inicial, e se faz importante que este movimento de estudos e práticas continue em processo de formação continuada com intuito de sempre levar para as salas de aulas alternativas pedagógicas que facilite o aprendizado do aluno como também o trabalho docente.

**Palavras-chave:** Estágio Supervisionado. Práticas Matemáticas. Materiais Manipuláveis. Tangram. AprendiZap.

### INTRODUÇÃO

Estágio Supervisionado é um componente curricular obrigatório nos cursos de Licenciaturas, é o momento de os alunos articularem teoria e prática. É neste momento que os licenciandos terão contato direto com a sala de aula, com os alunos e com construção do conhecimento. (PIMENTA; LIMA, 2004) afirmam que o estágio é o eixo central na formação de professores, pois é através dele que o profissional conhece os aspectos indispensáveis para a formação da construção da identidade e dos saberes do dia a dia. Para (BELLO; BREDAS, 2007) constitui-se em um espaço de formação, que deverá acontecer sob a supervisão e orientação direta de profissionais da universidade e, ainda, considerar a participação/ intervenção dos profissionais que atuam em diferentes espaços educativos. Conforme (OLIVEIRA; ROSA; AGUIAR, 2013) é

---

<sup>44</sup> Graduando. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: leandro.ferraz@sou.ufac.br.

<sup>45</sup> Doutora em Educação, Ciências e Matemática. Universidade Federal Mato Grosso (UFMG-REAMEC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: simone.bezerra@ufac.br

no ES que o aluno tem a oportunidade de refletir, na prática e em ambiente da sala de aula das escolas da educação básica, sobre os saberes que ele aprendeu durante a experiência teórica em sala de aula que teve com as disciplinas pedagógicas do curso, que tem como objetivo aprofundar o conhecimento pedagógico do aluno em relação ao Ensino da Matemática. Nos cursos de Licenciatura em Matemática nas disciplinas de Prática de Ensino do curso de Licenciatura de Matemática o Estágio Supervisionado permite ao aluno vivenciar a realidade da sala de aula de um lugar por muitos considerado privilegiado. Coelho afirma que seja privilegiado porque, como observador ou mesmo como regente de classe, lhe é permitido olhar a realidade do lado de fora, sem a responsabilidade de desempenhar uma tarefa que lhe é delegada pela instituição e pela sociedade e prestar contas dos resultados obtidos.

Diante do ES, muitas das vezes nos detemos em apreciar ou não à prática do professor em sala de aula, dessa maneira, esquece-se que tudo ao nosso redor está inteiramente ligado à prática docente. Coelho diz que as significações emergem do diálogo dos fatos que presenciam na prática, mas é importante que o aluno em sua prática presencie as diversas situações que podem ocorrer na sala de aula, para que não criem significações errôneas. Nesta perspectiva, a experiência realizada pelos alunos em regência ou observação é complexa, revelando uma fase difícil para as concepções e saberes adquiridos, durante a vida e escolarização. Os futuros professores precisam de apoio e orientação no planejamento de aula e na análise de suas experiências iniciais. Coelho nos mostra que o estágio não está baseado apenas em instâncias de treinamento, mas também na mediação dos professores em formação, e por outro lado as posturas do cunho investigativo desses sujeitos poderão facilitar o processo de análises de dados, facilitando assim o processo de ressignificação e de produção de conhecimentos. Quanto ao professor de Matemática, (D'AMBROSIO, 1999) citado por (SANTOS, 2007), aponta algumas características da atuação docente, bem como formação docente. Segundo este autor, o educador tem como dever, ser um estimulador de conhecimentos, onde o indivíduo enxergue suas potencialidades criativas. Por outro lado, o professor não precisa usar suas potencialidades para convencer seus alunos a sua “doutrina de conhecimentos”, mas, procurar pôr em prática um ensino voltado para as maiores estratégias significativas da educação.

Este texto tem como objetivo relatar a experiência vivida no Estágio Supervisionado na Educação Básica II (ESEBII-CCET466), do 7º período do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre - UFAC, que iniciou dia 22/05/2023 e finalizou dia 11/09/2023, orientado pela professora Doutora Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, realizado na Escola Estadual Senador Adalberto Sena na cidade de Rio Branco no Acre, no primeiro semestre de 2023. A disciplina é de fundamental importância na formação docente para os alunos dos últimos

períodos do curso de Licenciatura em Matemática, pois é o primeiro contato com a escola de ensino médio que consta na grade curricular do curso. Assim possibilita uma visão na perspectiva de futuro professor, que difere da visão da época em que víamos a escola sob o olhar de aluno. Durante as disciplinas de estágio supervisionado, os discentes são convidados a refletirem os conhecimentos teóricos e a estabelecer relações com a prática na qual estão inseridos. Esse itinerário entre a teoria e o prático exige que o estagiário dialogue com as várias possibilidades formativas que a escola, local que acontece a sua atuação como docente (regente), pode proporcionar para aprimorar sua formação, considerando que esse movimento se dar numa relação dialética, pois, os sujeitos são inseridos num contexto em que deve dialogar com o espaço e tempo de sua formação. Para Pimenta (2012), o estágio supervisionado é compreendido como um processo que cria, investiga, interpreta e intervém na realidade escolar, educacional e social, favorecendo ao estagiário a obtenção de conhecimentos necessários à formação e atuação docente. E neste espaço escolar podem vir a encontrar temáticas reflexivas que deem embasamento para o desenvolvimento de pesquisas que envolvem o seu fazer docente.

No início da disciplina de ESEBII, antes de começarmos as observações e regências na escola, nós trabalhamos com alguns assuntos matemáticos na sala de aula juntamente com a professora orientadora, e um dos assuntos trabalhados foi acerca do TANGRAM, onde fizemos na prática o TANGRAM e elaboramos alguns planos de aulas envolvendo o TANGRAM. Através do TANGRAM foi possível trabalhar conceitos de áreas e ângulos de figuras planas, porcentagem (fração) e dentre outros conceitos. Ela nos esclarecia que tínhamos que sempre partir do concreto para chegar ao abstrato, conforme nos dizia LORENZATO (2010, p. 20), em seu livro “Para aprender Matemática”. Ele nos esclarece que. “assim como é preciso abrir mão do rigor para se conseguir o rigor, para se alcançar a abstração é preciso começar pelo concreto. Esse é o caminho para a formação de conceitos”.

Atividade 1- Iniciando a geometria com o Tangram. Objetivos: Despertar interesse com atividades voltadas particularmente para a geometria; fazer com que o aluno estabeleça as relações de composição entre as diversas peças do Tangram. Atividade 2: Em um papel quadriculado de 1cm x 1cm, desenhe o Tangram. Considerando cada quadradinho como unidade de medida, determine a área de cada peça. Atividade 3: Com as peças do Tangram crie figuras de animais. Atividade 4: Com as peças do Tangram encontre os ângulos internos de cada figura que o compõe. Atividade 5 – Encontre a área de cada peça contando os quadradinhos. Sabendo-se que a área total é  $36 \text{ cm}^2$ . Sabendo-se que temos um quadrado  $6 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ .

Respostas das atividades 3, 4 e 5.

Figura 1 – Imagem de um cisne



Figura 2 – Imagem de um homem



Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

Figura 3 – Ângulos das figuras do tangram

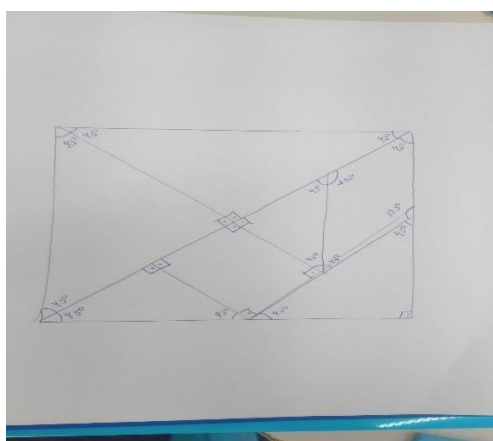
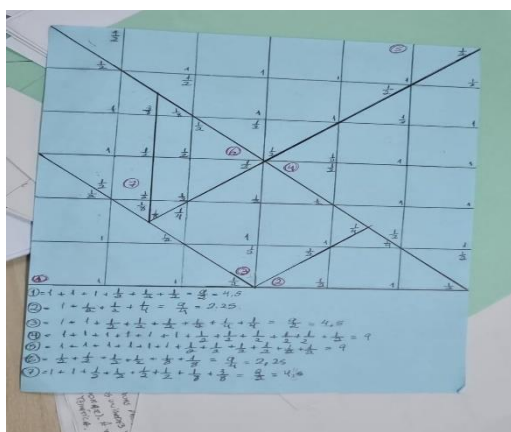


Figura 4 – Área de cada figura



Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

Resultado da área correspondente de cada peça do tangram. Quando somar todas as áreas deve encontrar  $36 \text{ cm}^2$ . Veja figura abaixo.

Figura 5 – Área de cada peça

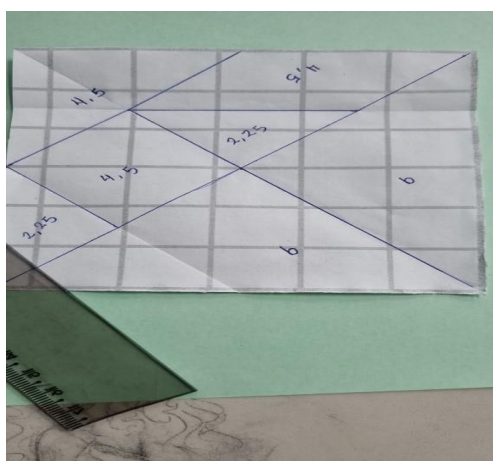
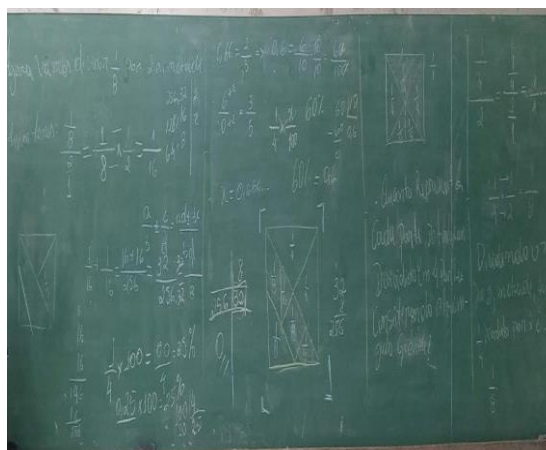


Figura 6 - Porcentagem

Quadrinhos como unidade de medida



Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

Em sala de aula, trabalhamos os conceitos de medidas e cidadania do livro “O estagiário na formação compartilhada do professor”. Nesse dia foi apresentado a nós vários livros. Resolvemos fazer a aula no espaço da lanchonete pois havia faltado luz no bloco. Foi nos falado do livro de Wittgenstein. Para esse filósofo a Matemática é um jogo de linguagem guiado por regras. Ela é a própria atividade significada no uso. Foi falado de Derrida no que tange a desconstrução e a nova forma de apresentar um texto científico com jogos cênicos, uma espécie de jogo teatral, O livro que acabamos de descrever as atividades do Tangram, O de Etnomatemática de Leila Ghedin e outro de formação de professores de Matemática em questão.

Figura 7 – Mesa Redonda – Medidas e Cidadania



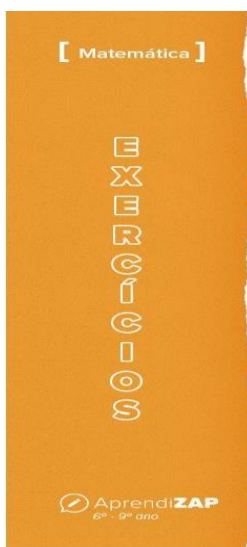
Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

Em sala de aula aprendemos acerca do APRENDIZAP, um link que é disponibilizado pelo professor, via WhatsApp, para que os alunos tenham acesso aos materiais de estudos e os mesmos possam enviar as atividades solicitadas pela docente.

Figura 8 – AprendiZAP



Figura 9 – Exercícios enviados pelo WhatsApp



1) Abaixo você receberá uma tabela contendo quatro equações do segundo grau completas. Responda e calcule o que se pede em cada item:

a) Preencha a tabela abaixo com os valores dos coeficientes a, b e c das equações do segundo grau:

Equações	Coefficiente A	Coefficiente B	Coefficiente C
$f(x) = x^2 + 2x - 3$			
$f(x) = x^2 - 4x + 3$			
$f(x) = -x^2 - 4x + 5$			
$f(x) = 2x^2 + 2x - 4$			

b) Calcule os valores das raízes das quatro funções apresentadas na tabela.

Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

Figura 10 – Resolução da Atividade Proposta

Handwritten work showing the resolution of four quadratic equations:

$$1x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\Delta = -2 \quad p = -3$$

$$x' = -1 \quad x'' = -3$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$\Delta = 4 \quad p = 3$$

$$x' = 1 \quad x'' = 3$$

$$-x^2 - 4x + 5 = 0$$

$$\Delta = -\frac{b}{a} = \frac{-(-4)}{-1} = -4$$

$$p = -5$$

$$x' = 1 \quad x'' = -5$$

$$2x^2 + 2x - 4 = 0 \quad (\div 2)$$

$$1x^2 + 1x - 2 = 0$$

$$\Delta = -1 \quad p = -2$$

$$x' = 1 \quad x'' = -2$$

Handwritten student name: Leandro César Nogueira Ferraz

	Coefficiente A	Coefficiente B	Coefficiente C
a) $f(x) = x^2 + 2x - 3$	1	2	-3
$f(x) = x^2 - 4x + 3$	1	-4	3
$f(x) = -x^2 - 4x + 5$	-1	-4	5
$f(x) = 2x^2 + 2x - 4$	2	2	-4
$1x^2 + 1x - 2$	1	1	-2

Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

## **CONHECENDO A ESCOLA CAMPO DE ESTÁGIO**

O Estágio Supervisionado foi desenvolvido na escola Estadual Senador Adalberto Sena, localizada na Rua S2, 284 - Conj. Tucumã, Rio Branco - AC, 69919-703, na cidade de Rio Branco, Acre. A instituição dispõe de ensino médio. A instituição possui: á

- Água filtrada, Água da rede pública, Energia da rede pública, Esgoto da rede pública, Lixo destinado à coleta periódica, Acesso à Internet, Banda larga, Alimentação escolar para os alunos
- 20 salas de aulas, Sala de diretoria, Sala de professores, Laboratório de informática, Sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE), Quadra de esportes coberta, Cozinha, Sala de secretaria, Despensa, Auditório, Pátio coberto, TV, DVD, Impressora, Projetor multimídia (Datashow)

Entrei em contato com a direção da escola Senador Adalberto Sena, por meio de uma carta de apresentação, assim pude realizar o estágio na instituição de ensino médio. Fui bem recebido pelos professores de Matemática e pude assistir às aulas com tranquilidade. Os professores, no primeiro momento, me apresentaram aos alunos e consegui assistir às aulas ministradas pelos professores. Em geral os alunos possuíam entre 15 e 17 anos idades. Foi perceptível que alguns alunos participavam das aulas, já outros eram mais dispersos e gostavam de conversar bastante, mas sempre repreendidos pelos professores. Em algumas salas havia pelo menos um aluno com necessidades especiais, isso era notável, pois sentavam na frente e recebiam uma atenção a mais por parte da mediadora, em geral, eram alunos autistas de diversos graus; alguns com superdotação, já outros com muita dificuldade de entender o básico.

## **RELATOS DAS PRÁTICAS DOCENTES: DIÁLOGO COM A ORIENTADORA DO ESTÁGIO**

Nas primeiras aulas presenciais do estágio supervisionado na UFAC tivemos as orientações da professora Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra acerca do que seria necessário para realizar o estágio, o que podíamos ou não fazer para termos uma boa experiência na escola que iríamos observar e depois reger. Fomos instruídos a optar por escolas da rede pública. Durante todo o estágio na escola supracitada nós fomos orientados pela professora presencialmente, durante os encontros que tivemos na UFAC, e também pelo WhatsApp até o término da vivência na escola

### **Observações na escola**

De acordo com Pimenta (2005), o conteúdo da observação é bastante variado: implica em observar toda a organização da escola, sala de professores, o recreio, o conteúdo e a metodologia, o planejamento, relações professor-aluno, professor, coordenação, dificuldades de aprendizagem e de relacionamento dos alunos, dentre outros aspectos. “Considera-se a observação como um processo neutro e científico que permite um melhor conhecimento do objeto de um estudo, seja ele de uma coisa, uma situação em sua globalidade, um grupo de indivíduos ou uma só pessoa.” (KHON R., s/d *apud* FARIA JUNIOR, 1987). A relação na sala dos professores ocorria de forma bem amistosa, onde os professores conversavam de assuntos diversos, principalmente sobre as situações que ocorriam nas salas de aula, então a sala dos professores também pode ser vista como um ambiente onde as experiências de ensino-aprendizagem são compartilhadas, assim como as relações sociais dentro da escola. Tudo que se passava dentro da escola passava pela sala dos professores. O intervalo dos alunos era das 9:45 até as 10:10. Os conteúdos a serem estudados constavam no PDF que o professor compartilhava no grupo de WhatsApp e livro da própria biblioteca da escola em questão, a metodologia mais utilizada pelos professores era a tradicional aula expositiva, em relação ao planejamento não podemos concluir nada pois não chegamos a observar como era feito, pois não tivemos essa oportunidade pelo pouco tempo em que estivemos na escola. As relações professor-aluno e professor-coordenação, pelo pouco que pude observar, de modo superficial parecia ser saudável e respeitosa. As dificuldades de aprendizagem era um dos assuntos mais comentados pelos professores na hora do intervalo. Agora irei explanar, resumidamente, as observações das aulas em sala de aula de cada um dos dias em que estive na escola.

*Dia 26 de junho de 2023*

O professor Márcio era responsável pelas turmas 1º A, 1º B, 1º C e 2º A; as aulas eram de Progressão Aritmética (P.A.) e equação do segundo grau para as turmas do Primeiro Ano. As aulas eram expositivas na lousa através da resolução das atividades que continha nas cópias que o professor entrega a cada aluno da sala de aula, o professor fazia um pequeno resumo teórico do conteúdo e posteriormente partia para a resolução das questões. Sempre fazia pergunta aos alunos, algumas salas participavam mais que as outras. Nesse dia, como de praxe, o professor imprimiu uma lista para cada aluno do 1ºB, nessa lista continha o conteúdo teórico e prático acerca do assunto Progressão Aritmética. A resolução dos exercícios que continha na lista foi feita na quadra pelo professor usando um pincel. O professor, durante a sua instrução, sempre pede aos alunos a participação e a atenção dos mesmos.



*Dia 30 de junho de 2023*

A aula era na sexta-feira e o cansaço por parte da professora e dos alunos era nítido, porém a professora ministrava o assunto de Sistema Linear aos alunos do 3° B, das 07:00 às 08:50 e aos alunos do 3° A, das 08:50 às 09:45. Muitos assuntos matemáticos foram abordados para a melhor compreensão do assunto Sistema Lineares, mediante explicação dos conceitos e resolução das atividades propostas com a participação dos alunos. As duas turmas com muitas dúvidas. A professora algumas vezes mudava a maneira de resolver determinada questão, dependendo da turma. Segundo ela, tal turma aprende melhor de um jeito enquanto outras aprendem melhor de outra tal maneira.

*Dia 17 de julho de 2023*

A professora Vanderléia era responsável pelas turmas: 2°B, 2°C, 2°D, 3° A e 3° B. Nesse dia, a professora Vanderléia trabalhou Progressão Geométrica (PG) com os alunos do 2° B, das 07:00 às 08:50 e depois com os alunos do 2°C das 08:50 às 11:10, o intervalo da escola era das 09:45 às 10:10.

As turmas com mais alunos eram mais dinâmicas enquanto as turmas mais vazias eram as que menos participavam, entretanto, nas duas turmas haviam um certo entrosamento e participação nas aulas, alguns alunos demonstravam maior domínio no conteúdo. Nas duas turmas a professora tinha que se desdobrar durante as aulas pois os alunos conversavam entre si (conversas paralelas), não prestavam atenção às explicações, mexiam no celular, iam ao banheiro com frequência, isso fazia com a professora com certa frequência parava de explicar para chamar atenção do aluno ou aluna que não estava prestando atenção à aula.

## **REGÊNCIA**

A regência trata-se de um momento engrandecedor para o estagiário no trabalho pedagógico da escola, pois oportuniza o acadêmico a analisar a sua didática na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio (Oliveira et al, 2010). Com o professor Márcio, no momento da regência, todos os conteúdos já tinham sido trabalhados e os alunos já iriam fazer a prova de recuperação, assim a regência foi pensada no sentido de fixar os conteúdos estudados. Dessa maneira, a regência foi resolvendo, no quadro, uma lista de exercícios de Progressão Aritmética e Equação do Segundo Grau, o professor imprimiu a lista para cada aluno do 1° A, 1° B, 1° C, a lista de exercícios era a mesma para as três turmas citadas tendo em vista que o professor trabalhou o mesmo assunto teórico para as três turmas. Assim resolvemos com as três turmas a lista de

exercícios. Algumas turmas participaram mais do que outras, mas no geral todos de certa forma participaram e compreenderam o assunto proposto. A maioria dos alunos ficou atenta e o resultado foi muito positivo por conta dos feedbacks dos alunos.

Com a professora Vanderléia, foi trabalho Progressão Geométrica (PG) no 2° B e no 2° C, no 2° D. Dessa maneira, a regência foi resolvendo, no quadro, uma lista de exercícios em PDF que foi compartilhada em grupo de WhatsApp e também uma lista em Power Point exibida em Datashow. A lista de exercícios em PDF e os exercícios do Power Point foram os mesmos para as três turmas citadas tendo em vista que a professora trabalhou o mesmo assunto teórico para as três turmas. Primeiramente, eu expliquei a parte teórica de P.G. e depois fiz um exercício para por em prática o que foi explicado, após isso, foi passado alguns exercícios para que os alunos tentassem resolver. Após, um certo tempo, todos os exercícios que foram pedidos aos alunos, eu resolvi no quadro com a participação dos alunos. Assim resolvemos com as três turmas às listas de exercícios. Algumas turmas participaram mais do que outras, mas no geral todos de certa forma participaram e compreenderam o assunto proposto. A maioria dos alunos ficou atenta e o resultado foi muito positivo por conta dos feedbacks dos alunos. Resolvendo exercícios de P.G. no quadro juntamente com os alunos do Segundo Ano D. Já no 3° A e 3° B, tendo também a professora Vanderléia a responsável por essas duas turmas, foi trabalhando Sistema Linear, especificamente REGRA DE CRAMER, usei o livro da escola para obter alguns conceitos teóricos acerca de sistema linear e informei aos alunos que no livro da escola havia alguns conceitos básicos que ajudariam no entendimento de Sistema Linear. Além disso, busquei na internet conceitos e exercícios da REGRA DE CRAMER e escrevi no quadro em sala de aula. Primeiramente, eu expliquei a parte teórica de sistema linear, de forma breve, por causa do tempo curto, e depois já iniciei a falar da regra de Cramer. Após a explicação da parte teórica, resolvi um exercício no quadro para melhor absorção dos conteúdos e depois passei outros exercícios para que os alunos exercitá-los. Após certo tempo, eu resolvi todos os exercícios no quadro com a participação dos alunos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No término do Estágio Supervisionado na Educação Básica II foi possível constatar que a sala de aula é complexa e para se tornar um professor de Matemática vai além da formação inicial, é importante que este mesmo processo continue em processo de formação continuada com intuito de sempre levar para as salas de aulas alternativas pedagógicas que facilite o aprendizado do aluno como também o trabalho docente. O Estágio Supervisionado na Educação Básica II é um momento de grande valia na formação docente; é uma oportunidade de articulação entre teoria e prática. É

no momento do Estágio Supervisionado que o licenciando começa a pôr em práticas os conhecimentos de conteúdos matemáticos, teorias pedagógicas e da aprendizagem, metodologias, além de mediar o processo de avaliação em Matemática.

Assim, confirma a possibilidade de tornar o professor de Matemática reflexivo, consequentemente pesquisador de sua prática, porque o contato com a sala de aula faz o licenciando planejar, rever o planejamento, colocar em prática, refletir sobre o trabalho, avaliar e refletir novamente sobre as novas decisões pedagógicas, agindo como age um pesquisador. Ademais, corrobora com a ideia de que é na prática que o professor continua construindo sua identidade e se tornando professor, uma vez que é no ato da docência que o estagiário se apropria do conhecimento, responsável em complementar a formação de um licenciando.

## AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra por tornar a Matemática mais humanizada e me mostrar um outro olhar para essa disciplina em momentos de minha formação por meio do ESEBII, partindo de produtos educacionais conhecidos (TANGRAM) problematizando questões voltadas à conteúdos diversos.

## REFERÊNCIAS

- BELLO, S. E. L.; BREDÁ, A. Saberes, práticas e dificuldades pedagógicas: implicações curriculares para os novos estágios de docência nos cursos de licenciatura em matemática. *In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática*, 2007, Belo Horizonte - MG. **Anais**. Belo Horizonte - MG: Editora da UFMG, 2007. p. 1-15.
- COELHO, Maria Aparecida Vilela Mendonça Pinto. **O estágio supervisionado e a produção de significados dos futuros professores de Matemática**. Disponível em: [http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes\\_antiores/anais16/sem15dpf/sm15ss04\\_03.pdf](http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_antiores/anais16/sem15dpf/sm15ss04_03.pdf). Acesso em: 15 jun. 2023.
- D'AMBRÓSIO, Paulo Freire e Ubiratan de; SANTOS, Beneval Pinheiro. **Contribuições para a formação do professor de Matemática no Brasil**. São Paulo: s.n., 2007.
- LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática**. Campinas-SP: Autores Associados, 2010.
- MOURA, Manoel Orosvaldo de. (Coord.) **O estágio na formação compartilhada do professor: retratos de uma experiência**. São Paulo: Feusp, 1999.
- PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

## POR MIM, POR ELAS, POR NÓS: RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA EM MATEMÁTICA INTEGRADA AO PROJETO INTERDISCIPLINAR

Luana Lima da Silva<sup>46</sup>  
 Érika Menezes Avelino<sup>47</sup>  
 Adriel Freitas da Cunha<sup>48</sup>  
 Manoel Márcio Vieira da Silva<sup>49</sup>  
 Marcus William Maciel Oliveira<sup>50</sup>  
 Sulamita Menezes Paulo Moreira<sup>51</sup>  
 Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra<sup>52</sup>

### RESUMO

O presente texto é um relato de experiência acerca do Programa de Residência Pedagógica (PRP) e nosso olhar através de projetos interdisciplinares na escola de Ensino Médio Senador Adalberto Sena. Nele, descreveremos as experiências como residentes participando do projeto com o tema violência contra as mulheres, intitulado “Por mim, por elas, por nós” desenvolvido pela Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esportes (SEE - Acre) em conjunto com a instituição de ensino. Nesse sentido, conhecemos o livro “Combate à Violência Contra a Mulher nas Escolas” – Lei Nº 14.164/2021, de autoria do Senador Plínio Valério para combater a violência contra as mulheres desde cedo no ensino básico, como atividade da residência, planejado em conjunto com o preceptor e sob a coordenação da docente da Universidade Federal do Acre. Salientando também, como o impacto dessas experiências influenciam na vida acadêmica, bem como no currículo escolar.

**Palavras-chave:** Projeto Interdisciplinar. Residência Pedagógica. Práticas Matemáticas.

### INTRODUÇÃO

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) se constitui em uma Política Nacional de Formação de Professores, coordenado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

---

<sup>46</sup> Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: luanalima.11745@gmail.com

<sup>47</sup> Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: erikaa.menezes@gmail.com

<sup>48</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: adrielfreitas111@gmail.com

<sup>49</sup> Licenciado em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: marciovierar3@gmail.com

<sup>50</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: ufacwilliam@gmail.com

<sup>51</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: sulamitamenezespaulo.flor@gmail.com

<sup>52</sup> Doutora em Educação, Ciências e Matemática. Docente na Universidade Federal do Acre. Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: simonemcbbezerra@gmail.com

Superior (CAPES) e tem como propósito estimular o desenvolvimento do estágio curricular supervisionado nos cursos de licenciatura, fomentando a aproximação do licenciando com a escola de educação básica.

Essa imersão na escola, nos permite vivenciar um contato direto com o espaço da instituição de ensino, conseqüentemente podemos acompanhar o desenvolvimento dos alunos na educação básica, analisando a realidade vivida pelo local de ensino, tendo a oportunidade de (re)pensar suas práticas pedagógicas e metodológicas, podendo acompanhar o preceptor, deste modo contribuindo para o aperfeiçoamento da formação na graduação, proporcionando relacionar teoria e prática. Diante do exposto, é uma oportunidade única para os licenciandos se tornarem profissionais qualificados, a partir de vivências adquiridas durante o PRP. Além do mais,

Quando se pensa na melhoria do ensino, em qualquer área, a formação de professores é um tema essencial. Professores bem formados, com conhecimento do conteúdo que ensinam e com domínio de formas de ensinar esse conteúdo, são fundamentais para um ensino de qualidade, e isso parece ser um consenso (ZANCUL, 2007, p. 3).

Diante disso, temos a escola Senador Adalberto Sena ao qual estamos vinculados, contando com cinco bolsistas do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), acompanhados por um professor da escola com experiência na área de ensino dos licenciandos, o preceptor Manoel Márcio Vieira da Silva, e orientados pela professora Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra da área de Educação, Ciências e Matemática, na qual também desenvolve atividades e coordena o Estágio Supervisionado do Curso de Licenciatura em Matemática da Ufac.

A escola receptora, Senador Adalberto Sena é uma Instituição de ensino voltada para o ensino médio, situada na zona urbana da capital do estado do Acre. É uma escola que possui acessibilidade, contando com 48 alunos com deficiência especiais no ano de 2022, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), números referentes a aproximadamente 8% da quantidade total de alunos.

Durante o acompanhamento na escola no período de aproximadamente um ano, acumulamos diversas experiências, inicialmente auxiliando as salas de aula que eram constituídas por estudantes que se encontravam cursando os 9º Anos do Ensino Fundamental e que atualmente se encontram no Ensino Médio, visto que no ano de 2022, a escola ainda contava com os anos finais do ensino fundamental. Agora acompanhando o 1º e 2º anos, tivemos a oportunidade de planejar aulas em colaboração com o preceptor, lecionar, além de participarmos da elaboração e conclusão de projetos escolares.

Nesse sentido, o presente texto, tem por intuito, especificamente, relatar as práticas por meio de projetos vivenciados nessa escola pelos licenciandos em Matemática no PRP, bem como

falar sobre a influência do programa na vida dos discentes, desde o aprendizado fora do ambiente acadêmico da universidade até a valorização do currículo, influenciando diretamente na sua didática e formação.

Diante disso, nas seções seguintes abordaremos sobre as vivências com o projeto executado em conjunto com a Secretaria de Educação do Estado do Acre (SEE) e o Programa de Residência Pedagógica (PRP), intitulado “Por mim, por elas, por nós”. Através da visão e concepção dos residentes, mostraremos como foi contribuir para o desenvolvimento e a conclusão do projeto interdisciplinar, além da relação com os discentes da instituição de ensino, desde a apresentação do tema para a turma que fomos designados, até o dia da culminância, com a exposição de todo o trabalho realizado.

### **AS VIVÊNCIAS COM O PROJETO – “POR MIM, POR ELAS, POR NÓS”**

Durante o PRP na escola Senador Adalberto Sena tivemos a oportunidade de participar da elaboração em conjunto com os alunos da turma 1º ano B, do projeto com o tema violência contra as mulheres, intitulado “Por mim, por elas, por nós”.

Indiscutivelmente um tema que possui problemáticas que persistem na sociedade, o projeto almeja estimular a conscientização referente a violência contra as mulheres. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), uma em cada três mulheres em todo o mundo já sofreu violência física ou sexual. Além disso, a violência contra as mulheres pode assumir várias formas, incluindo violência física e sexual, temos ainda violência patrimonial, moral e psicológica.

O direito à vida sem violência é um direito humano fundamental que deve ser garantido a todos. A Declaração Universal dos Direitos Humanos e a Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra a Mulher constituem que as mulheres possuem o direito de viver sem sofrer violência. Assim, o

Art. 5º - Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade. (BRASIL, 1998).

O projeto “*Por mim, por elas, por nós*” foi desenvolvido nas turmas de 1º Ano da escola através dos componentes de Artes, Português, Educação Física, Matemática e Física e espera-se com isso contribuir para o protagonismo dos alunos como sujeitos de mudanças do comportamento no nível individual e coletivo, na construção de uma sociedade inclusiva, com respeito às diferenças e sem violência. De acordo com Gomes (2016, p. 145 *apud* ALMEIDA, 2000, p. 12), “Os projetos permitem a articulação das disciplinas, buscam analisar os problemas sociais e

existenciais e contribuem para a sua solução por meio da prática concreta dos alunos e da comunidade escolar”.

Nosso primeiro contato com o projeto foi através de uma reunião via Google Meet, a partir dela, foi apresentado o projeto elaborado pela Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esportes (SEE - Acre) em conjunto com a instituição de ensino na qual estamos alocados. Apesar de ter sido nosso primeiro contato com o projeto, os alunos já estavam situados com ele e já haviam iniciado a elaboração de ideias voltadas para o dia da culminância. No entanto, notou-se que ainda não haviam entendido de forma plena acerca do tema, logo, nessa reunião, alinhamos as ideias e criamos um plano de ação para desenvolver o projeto. Deste modo, ficou definido que participaríamos de encontros com os discentes, juntamente com o preceptor, em horários alternativos, ou seja, fora da carga horária da disciplina para a elaboração dele.

Em seguida, realizamos outra reunião, mas dessa vez de forma presencial com o objetivo de traçar planos de aulas, a fim de ministrá-las no decorrer do projeto. Neles evidenciamos a necessidade de desenvolver o tema de forma mais clara, implementando métodos para a melhor compreensão dos estudantes acerca do tema. A exemplo, na primeira aula, foi solicitado que os alunos pesquisassem e buscassem entender sobre os tipos de violência existentes contra a mulher, em debates e rodas de conversas. Importante ressaltar que com os planos de aulas, sempre buscamos apenas direcionar os alunos, de tal forma que eles fossem o centro nas aulas, os permitindo ter total liberdade sobre a escolha do produto final que seria exposto no dia da culminância. Nesse sentido, Almeida e Fonseca Jr. (2000, p. 22) nos esclarecem que “Trabalhar com projetos é uma forma de facilitar a atividade, a ação, a participação do aluno no seu processo de produzir fatos sociais, de trocar informações, enfim, de construir conhecimento”.

Já durante as aulas destinadas ao projeto, conseguimos notar o amadurecimento dos discentes frente ao que o projeto estava disposto. Uma das aulas de maior destaque foi quando dividimos a turma em grupos. Fizemos ao todo, quatro grupos dentro da sala de aula, cada grupo tendo pelo menos um integrante do PRP, com a intenção de proporcionarmos uma roda de conversa sobre “Os tipos de Violência contra a mulher”. Sendo assim, cada grupo ficou responsável por um tipo de violência específica, baseado na Lei Maria da Penha (Lei nº11.340/2006), sendo responsável por pesquisar sobre ela, buscar saber situações ou locais onde mais acontece e citar exemplos que conhecia sobre tal violência. Nessa roda de conversa, podemos notar falas dos discentes dizendo que não sabiam que existiam tantas violências ou que tais ações eram um tipo de violência contra a mulher, inclusive se surpreenderam com os relatos das próprias colegas de sala de aula que, infelizmente, já vivenciaram tal situação.

No decorrer das aulas, criou-se um debate entre os estudantes sobre o que seria realizado no projeto de culminância já que estavam tendo grande avanço em relação a aprendizagem e absorção do conteúdo. É importante ressaltar que os próprios estudantes foram quem escolheram o projeto de culminância e deixaram exposto que não queriam fazer música ou até mesmo teatro, pois viam que isto era um modo de romantizar, sobre um assunto de extrema importância. Para Baldin (2020):

A romantização e a normalização de relacionamentos abusivos e práticas machistas nas produções culturais possuem um papel central na consolidação de crenças que fundamentam os papéis de gênero e incentivação a tolerância e a aceitação da violência interpessoal, fazendo com que mulheres cedam às pressões dos seus companheiros (BALDIN, 2020, p. 2).

Portanto, ficou decidido o subtema do projeto da sala como “*Violência contra as mulheres: A realidade vivida por elas dentro e fora da escola*”. Buscando uma conexão também com a disciplina de Matemática, os alunos em conjunto com o professor e residentes decidiram usar o conteúdo de tratamento da informação. Sendo assim, realizou-se uma pesquisa usando o *google forms* sobre violência contra a mulher, que tinha como público alvo os discentes regularmente matriculados no colégio, independente do ano escolar. Deste modo conseguimos trazer dados reais e presentes no contexto escolar específico daquela instituição de ensino. Também ficou acordado que haveria exposições de materiais confeccionados pelos alunos que retratavam os diferentes tipos de violência que ficariam expostos no dia da culminância.

Inicialmente, lecionamos sobre o conteúdo de tratamento da informação, desde como os alunos iriam trabalhar com os dados, como coletar de maneira correta, até saber interpretá-los. Posteriormente, para a realização da pesquisa no *google forms* foi realizada uma aula com os alunos sobre a plataforma gratuita que realiza questionários. A escolha em trabalhar com ela se deu pelo fato de que ela possibilita o compartilhamento, além de possuir uma interface simples, a plataforma organiza os dados obtidos em tabelas e gráficos que proporcionam uma melhor análise. Então, uma das aulas foi ministrada por um residente, no intuito de ensinar como utilizar essa plataforma.

Tomando a ideia da metodologia de projetos que foi inserida nesta atividade, buscamos deixar o aluno tomar as decisões e fazer as escolhas dos próximos passos. Pois, “Fazer uso de projetos em sala de aula é uma forma de organizar o trabalho pedagógico diferente daquela tradicional, em que o professor explica e o aluno faz exercícios” (CATTAI; PENTEADO, 2009, p. 107). Deste modo, foram os próprios alunos que construíram em conjunto, todas as treze perguntas que estariam no questionário do *Google Forms*. Para obtermos os dados, o formulário foi encaminhado no grupo geral de *WhatsApp* da escola, contudo era voltada para as mulheres



responderem de forma anônima, em que obtivemos 30 respostas. Na figura 1 o formulário construído.

**Figura 1-** Pesquisa realizada pelos discentes

Pesquisa sobre a violência contra a mulher - Meninas

\* Indica uma pergunta obrigatória

Quanto anos você tem? (Digitar apenas o número)

Sua resposta

Conhece os 5 tipos de violência contra a mulher? \*

Sim

Não

Fonte: Acervo da Pesquisa.

Abordando brevemente sobre os dados da pesquisa, temos que 63,3% das respostas foram realizadas por alunas com 15 anos de idade. Muitos dados foram importantes para avaliarmos as situações vivenciadas pelas alunas do colégio, como por exemplo, 46,7% das alunas já terem sofrido algum tipo de violência dentro da própria instituição escolar. Vide a figura 2.

**Figura 2 -** Gráfico sobre porcentagem de mulheres que sofreram violência na escola



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Em outra pergunta realizada, mostrou que 83,3%, aproximadamente 25 alunas responderam que não se sentem seguras dentro do ambiente escolar e ainda que 60%, ou seja, 18

alunas de 30 respostas obtidas, já tiveram sua privacidade violada de alguma forma. Além disso, o questionário continha uma pergunta discursiva que permitia enviarem relatos e situações que já vivenciaram que se caracterizava como algum tipo de violência: “Deixe algum relato ou experiência em que você se sentiu violentada apenas por ser mulher”. Daí saíram relatos impactantes, como esse que disse *“na primeira semana de 2020 eu estava indo para a escola, um homem de bicicleta passou por mim, chamou minha atenção e mostrou a parte íntima”*, isso para crianças entre 13-15 anos.

No dia 05 de agosto de 2023 foi realizada a culminância do projeto na escola Senador Adalberto Sena. Iniciamos os preparativos com a ornamentação da sala que serviria como tela para a exposição de todo o nosso trabalho (Conforme Figura 3). Modo que achamos pertinente retratar nossa questão de pesquisa, assim desvelada: Como através da conscientização da comunidade escolar sobre as violências contra as mulheres, e que estratégias e meios de denúncias podemos mobilizar para que outras mulheres não sofram as mesmas violências?

**Figura 3** - Organização da sala no dia da culminância.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Além disso, fazendo parte da retratação sobre o tema, todas as meninas estavam vestidas de blusa preta, simbolizando luto por todas as mulheres vítimas de violência. Após realizada a ornamentação da sala (Figura 4) ficou definido que iria ocorrer uma divisão do espaço, desta maneira cada local iria retratar sobre cada parte da temática. Conseqüentemente, formamos grupos abrangendo todo o espaço, envolvendo os alunos com suas respectivas funções. Deste modo, a primeira área estava responsável pela explicação dos tipos de violência que existiam ou exemplos, outra área estava relacionada aos meios de denúncia e buscavam disseminar informações para o auxílio das vítimas.

**Figura 4** - Ornamentação da sala para a culminância



Fonte: Instagram, ago. 2023.

Outro espaço ficou destinado à exposição através de cartazes envolvendo a última pergunta realizada no questionário (Figura 5), onde tiveram que relatar as situações vivenciadas por elas, como já mencionado anteriormente neste texto. Logo, o objetivo era que as pessoas que adentrassem na sala de aula pudessem ler os relatos de alunas da instituição, evidenciando sobre como a violência está tão presente em nossa sociedade.

**Figura 5** - Mural de exposições dos relatos das estudantes



Fonte: Instagram, ago. 2023.

No mesmo local da sala de aula, também foram expostos os dados sobre a pesquisa realizada, através de um *Datashow* foi apresentado às pessoas que ali estavam visitando. Como já mencionado neste relato, a plataforma *google forms* permite a organizar os dados obtidos em tabelas, gráficos e proporciona uma melhor análise de dados, explorando o uso dela, nós apresentamos na sala o resultado da pesquisa evidenciando as respostas por meio de porcentagens, assim como na Figura 2. Fazendo uso do tratamento da informação, conseguimos desenvolver o

raciocínio para resolver situações-problema, os ensinamos a lidar com dados estatísticos, tabelas, gráficos, a criar, a utilizar e tratar os dados, transformando esses dados em informações de fácil compreensão. Assim, relacionando o viés da pesquisa com conteúdos didáticos presentes na educação básica, foi possível observar o quanto trabalhar com projetos nos leva a várias formas de se ensinar conteúdos matemáticos usando um problema social.

Consideramos a oportunidade de participar desse projeto como algo que vai além da vida acadêmica. Aprendemos e testemunhamos juntos a evolução dos alunos à frente de um tema tão necessário na formação deles e nossa como indivíduos. Sendo possível através deste projeto constatar a dura realidade vivida por elas, alunas, e conscientizá-las sobre seus direitos de viverem sem sujeitar-se à violência.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Residência Pedagógica tem papel imprescindível na formação dos acadêmicos de licenciaturas. Ela proporciona um ambiente de troca de experiências com os alunos, tornando o programa essencial para a nossa aprendizagem enquanto futuros profissionais da educação. Se tornando o pilar no aperfeiçoando de fundamentos como análise, problematização, reflexão e socialização, além de oportunizar o aprendizado de novas práticas que fortalecem nossa trajetória pela licenciatura em Matemática.

Nesse sentido dizemos ser o projeto de Residência é inovador, pois estamos aprendendo as matemáticas em usos por meio de projetos escolares, tratando as informações obtidas e tornando-a mais humanizada para que todos a compreendam.

Sendo assim, através desse relato, tínhamos como objetivo evidenciar as experiências adquiridas no contato com a Escola Senador Adalberto Sena, principalmente a participação e colaboração com o projeto interdisciplinar. Observar e aplicar práticas e metodologias pedagógicas estudadas durante a graduação, desenvolve um aprendizado mais contundente, por conseguinte a oportunidade de aplicá-las mediante o PRP contribui para efetivação do conhecimento adquirido no decorrer do ensino superior. Segundo Lima e Reali (2002):

Parece haver consenso, entre os estudiosos da educação, quanto ao fato de que os professores aprendem através da prática profissional, no contexto da escola e da sala de aula, na interação com alunos, colegas, especialistas etc. enfrentando e resolvendo problemas, pensando sobre o que fazem e como fazem (LIMA; REALI; 2002, p. 224).

Em suma, a participação no projeto realizado pelos residentes foi única, poder acompanhar de forma próxima a utilização de uma prática de ensino pouco usual ainda nos dias de hoje, mesmo

que recomendada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) acarreta em uma vasta influência na construção de um futuro profissional qualificado.

## AGRADECIMENTOS

Os autores deste relato agradecem primeiramente, à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Agência governamental (CAPES), coordenação e equipe do Programa Residência Pedagógica em Matemática pelo empenho em tornar a Matemática mais humanizada e com foco nos usos que podem ser feitos em sala de aula.

Agradecemos também a escola Senador Adalberto Sena por nos receber e dar a oportunidade de adentrar no seu espaço físico, assim como observar o dia a dia da instituição. Conseqüentemente, agradecemos ao docente de Matemática da escola Senador Adalberto Sena, nosso preceptor no programa, Manoel Márcio Vieira da Silva, por nos permitir auxiliar e estar presentes em suas aulas e planejamentos.

Ademais, somos gratos à professora Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, coordenadora da Residência Pedagógica de Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC) pelo empenho, dedicação, ensinamentos, leituras e nos tornar professores com um olhar mais humano para as práticas acadêmicas e escolares.

Por fim, homenageamos e agradecemos ao residente e discente da Matemática, Victor Onofre Barros (*in memoriam*), que atuou conosco em ações na escola, mas infelizmente veio a falecer no decorrer do projeto.

## REFERÊNCIAS

- BALDIN, V. P. A romantização de relacionamentos abusivos em produções de cultura pop do Leste Asiático. **Pensata**, Guarulhos, SP, v. 10, n. 1. Jul. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/pensata/article/view/11665/8671>. Acesso em: 25 out. 2023.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 26 out. 2023.
- CATTAL, M. D. S; PENTEADO M. G. Miriam. A formação do professor de Matemática e o trabalho com projetos na escola. **Ciência & Educação**, Bauru. SP, v. 15, n. 1, p. 105-120, 2009.
- GOMES, L. A. S. Benefícios do trabalho com projetos para o currículo integrado: um estudo de caso. **SINERGIA - Revista Científica do Instituto Federal São Paulo**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 144-150, abr./jun. 2016. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/sinergia/article/download/133/355>. Acesso em: 10 ago. 2023.

QEDU. Esc Senador Adalberto Sena. **QEDu**. Disponível em:  
<https://qedu.org.br/escola/12012106-esc-senador-adalberto-sena>. Acesso em: 25 out. 2023

SILVA, F. M.; NEVES, R. F. Residência pedagógica e suas contribuições na formação inicial: relatos dos licenciandos do curso de biologia da universidade federal de pernambuco. *In*: CONEDU: III Congresso Nacional da Educação. **Anais**. out. 2016.

ZANCUL, M. C. S. Formação de professores na área de ciências: o conhecimento didático do conteúdo. *In*: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais do VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007, p. 1-9. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p850>. Acesso em: 26 out. 2023.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA: RELEITURA DE OBRA DE ARTE “PEQUENOS ARTISTAS NA PRÉ ESCOLA”

Lucilene da Silva Mendes<sup>53</sup>  
Isley Honorato da Silva Costa<sup>54</sup>  
Pierre André Garcia Pires<sup>55</sup>

### RESUMO

O presente Relato de Experiência, foi elaborado a partir das vivências de uma experiência desenvolvida com as crianças da Educação Infantil, em uma turma de Pré II, no município de Rio Branco, Acre. A proposta realizada foi uma releitura de obra de arte do artista plástico Pieter Bruegel “Jogos Infantis”. Desta maneira, a questão norteadora surgiu a partir de rodas de conversas durante o cotidiano escolar, com isso, nos trouxe inquietações que nos fazem e nos fizeram refletir sobre: Qual proposta possibilita as crianças a desenvolverem suas expressões artísticas por meio da releitura de obras de arte que retratassem jogos e brincadeiras? Nosso objetivo, foi de estimular na criança sua capacidade de apreciação estética e sensibilidade, ao recriar suas próprias produções a partir de observação de outras obras e produções dos demais colegas da turma. Importa registrar que, para melhor fundamentarmos este relato, fizemos uma breve abordagem na Educação Infantil no que se diz a respeito a (BNCC), além disso, destacamos a importância do Ensino de Artes Visuais na Educação Infantil. Podemos concluir, que essa vivencia nos mostrou a importância de oportunizarmos nas crianças atividades que envolvam propostas de desenvolvimento artístico, pois contribui de forma significativa no processo de desenvolvimento motor e cognitivo.

**Palavras-chave:** relato de experiência, educação infantil, artes visuais

### INTRODUÇÃO

Considerando a proposta do Currículo de Referência Único do Acre, no que se diz a respeito da Educação Infantil do município de Rio Branco-Acre, ao abordar o campo de experiência: Traços, Sons, Cores e Formas, onde destaca-se, a importância de oportunizarmos a criança um ambiente escolar que possibilite que a mesma vivencie diferentes experiências de aprendizagem por meio da linguagem, expressões e suas manifestações artísticas em diferentes contextos do cotidiano escolar. Dessa forma, o Currículo de Referência Único do Acre, destaca na (pag. 56) que;

À professora, ao professor cabe a tarefa de estar presente, escutar e acolher o que a criança expressa, oportunizando a vivência de experiências enriquecedoras, privilegiando as interações e a brincadeira e fazendo as intervenções necessárias para que ela construa, amplie conhecimentos, aprenda e se desenvolva plena e satisfatoriamente.

---

<sup>53</sup> Mestranda pela Universidade Federal do Acre – (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: larilene.mendes@gmail.com.

<sup>54</sup> Mestrando pela Universidade Federal do Acre – (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: isley10honorato@gmail.com.

<sup>55</sup> Doutor em Educação. Docente da Universidade Federal do Acre – (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: pierre.pires@ufac.br.

Sendo assim, essas propostas de experiências favorecem o desenvolvimento da criança, pensamento crítico e o convívio com os demais pares, passando a conhecer-se melhor e também o outro, em meio ao mundo que as cerca. Nesse contexto, buscando promover um ambiente favorável, a escola de Educação Infantil, bem como os professores precisam pensar em promover um ambiente favorável e atrativo tornando a instituição um lugar acolhedor e aconchegando, com um olhar atento e reflexivo no que se refere as propostas de experiências que possam vir a surgir a partir das vivências de seu cotidiano, escolar/familiar.

Destacamos que nossa pesquisa é qualitativa, pois se trata de um relato de experiência. Conforme, Grollmus (2005) ressalta que, o relato de experiência é um conhecimento que se transmite com o aporte teórico científico e possibilita ampliação do aprendizado. Desta maneira, a questão norteadora surgiu a partir de rodas de conversas durante o cotidiano escolar, com isso, nos trouxe inquietações que nos fizeram refletir sobre: Qual proposta possibilita as crianças a desenvolverem suas expressões artísticas por meio da releitura de obras de arte que retratassem jogos e brincadeiras?

Partindo de uma contextualização previa durante a aula sobre a obra de arte de “Jogos Infantis” de Pieter Bruegel, a observação e curiosidade das crianças que remetem aos tipos de brincadeiras, cores, texturas e o ambiente no qual a obra se apresenta. Importa registrar que, para melhor fundamentarmos este relato, fizemos uma breve abordagem na Educação Infantil no que se diz a respeito à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além disso destacamos a importância do Ensino de Artes Visuais na Educação Infantil. Por fim, este relato possibilitou a apresentação de uma proposta de experiência, onde as crianças poderiam experimentar diferentes possibilidades de pintura através da releitura da obra de arte, expressando suas emoções na observação da obra, suas diferentes cores e texturas ao realizarem suas próprias produções artísticas.

### **UMA BREVE ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO INFANTIL: O QUE DIZ A BNCC?**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estabelece direitos de aprendizagem e desenvolvimento para as crianças da Educação Infantil. Esses direitos devem ser organizados em campos de experiências, que são áreas do conhecimento e do desenvolvimento infantil que devem ser exploradas pelas instituições de educação infantil.

O currículo da Educação Infantil deve ser construído com base nas necessidades e interesses das crianças, considerando suas características e particularidades. Para isso, é importante que os professores compreendam o que é currículo com base em direitos de aprendizagem, campos de experiências e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento.



A BNCC não explicita qual e como será desenvolvido o perfil do professor que atuará na Educação Infantil. No entanto, é fundamental que os professores tenham formação específica para desenvolver uma prática pedagógica planejada e intencional, que atenda às necessidades das crianças e auxilie em seu desenvolvimento integral.

É importante compreender o currículo da Educação Infantil na proposta da BNCC, bem como os conceitos de direitos de aprendizagem, campos de experiências e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. Além disso, é importante refletir sobre como os professores compreendem o trabalho pedagógico abordado por campos de experiências. Para tanto a BNCC não explicita qual é o perfil do professor ideal para atuar na Educação Infantil. Isto posto que, a formação específica de professores é fundamental para que eles possam desenvolver um trabalho pedagógico planejado e intencional, conforme disposto na BNCC.

Essa intencionalidade consiste na organização e proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica, que se traduzem nas práticas de cuidados pessoais (alimentar-se, vestir-se, higienizar-se), nas brincadeiras, nas experimentações com materiais variados, na aproximação com a literatura e no encontro com as pessoas (BRASIL, 2018, p. 36).

Sendo assim, a compreensão e formação de professores podem ser um desafio para o desenvolvimento e aplicação de currículos da Educação Infantil. A educação das crianças pequenas deve ser pensada como um processo intencional e organizado, que contribua para o seu desenvolvimento integral (MELLO; FARIA, 2010). Para isso, é importante que os professores tenham uma compreensão clara dos campos de experiências e saibam como planejar atividades que sejam adequadas às necessidades e interesses das crianças.

Além disso, é importante lembrar que o professor é responsável por selecionar os conteúdos, aplicar as atividades, acompanhar o progresso dos alunos e diagnosticar suas dificuldades. Isso deve ser feito de forma específica e particular para cada aluno, por isso é importante verificar as concepções e necessidades de estudos sobre a base e o currículo dos professores. Portanto, uma vez que cabe “[...] ao professor planejar uma sequência de atividades que possibilite uma aprendizagem significativa para as crianças, nas quais elas possam reconhecer os limites de seus conhecimentos, ampliá-los e/ou reformulá-los” (BRASIL, 1998, p. 196) “[...] ao professor planejar uma sequência de atividades que possibilite uma aprendizagem significativa para as crianças, nas quais elas possam reconhecer os limites de seus conhecimentos, ampliá-los e/ou reformulá-los” (BRASIL, 1998, p. 196).

Sendo assim, a BNCC estabelece que as interações e as brincadeiras são eixos estruturantes da Educação Infantil, isso significa que eles são fundamentais para o desenvolvimento integral das crianças. Além disso, entende que é na interação com o mundo que a criança aprende significativamente, e é por meio das interações que as crianças aprendem sobre o mundo que as cerca, sobre si mesmas e sobre os outros.

O brincar também é um importante instrumento para o aprendizado das crianças. Por meio da brincadeira, as crianças desenvolvem a imaginação, a criatividade, a autonomia e a socialização. A brincadeira é uma atividade natural e necessária no mundo infantil. É por meio da brincadeira e da interação que as crianças se desenvolvem, desenvolvendo estruturas, habilidades e competências fundamentais para toda vida.

Isto posto, que a BNCC estabelece que a brincadeira é uma atividade essencial para o desenvolvimento integral das crianças, é através da brincadeira, as crianças aprendem e se desenvolvem em diversos aspectos, incluindo os cognitivos e socioemocionais. Além disso, também defende que o currículo da Educação Infantil deve ser centrado na criança, promovendo experiências diversificadas de aprendizagem que sejam significativas para elas. Portanto, as instituições de Educação Infantil devem ser espaços abertos para a diversidade das experiências humanas, em que as crianças sejam protagonistas de sua aprendizagem.

A Base específica que a interação durante o brincar caracteriza o cotidiano da infância, trazendo consigo muitas aprendizagens e potenciais para o desenvolvimento integral das crianças, isso significa que a BNCC afirma que a interação durante a brincadeira é um aspecto importante do desenvolvimento infantil.

E para que a criança de 0 a 5 anos aprenda e desenvolva-se, devem ser assegurados a ela seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, que são: “Conviver, Brincar, Participar, Explorar, Expressar e Conhecer-se” significa que a BNCC estabelece seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento que devem ser garantidos a todas as crianças de 0 a 5 anos. Dessa maneira, a criança vivenciando esses direitos na escola poderá se desenvolver nos aspectos cognitivos e socioemocionais por meio da brincadeira, isso significa, que a brincadeira é um meio pelo qual as crianças podem desenvolver-se nos aspectos cognitivos e socioemocionais.

## **RELATO DE EXPERIÊNCIA DESENVOLVIDO COM CRIANÇAS DA PRÉ ESCOLA**

Buscando compreender as práticas pedagógicas, no que se refere ao processo de desenvolvimento das crianças da Educação Infantil, partindo das experiências desenvolvida no campo de experiência de artes visuais em contexto de sala de aula, com crianças da pré-escola.

Nesse sentido, procuramos bases teóricas que se relacionassem com as experiências vivenciadas no cotidiano escolar.

Como metodologia para o presente estudo discorreremos a partir de um relato de experiência, que teve como proposta uma prática de experiência abordada em sala de aula, em contexto do ensino de Artes Visuais, no decorrer da atuação na Educação Infantil, como também leitura e análise de artigos relacionados ao campo de experiência de artes visuais, buscando investigar suas contribuições na Educação Infantil.

E notório que o ensino de artes visuais na Educação Infantil, encontra-se correlacionado claramente a imaginação do indivíduo, possibilitando diferentes abordagens e ações pertinentes as suas sensações, emoções, medos e compreensão de mundo que os envolvem. De acordo com Paulo Freire;

mulheres e homens somos os únicos seres que social e historicamente, nos tornamos capazes de aprender. Por isso somos os únicos em quem aprender é uma aventura criadora, algo por isso mesmo muito mais rico que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e a aventura do espírito (FREIRE, 1996, p.69)

O Ensino de Artes Visuais configura-se como o indivíduo, atualizando-se com o passar do tempo em realidades distintas, não sendo observada apenas como um Passa-Tempo divertido do cotidiano, é importante que o professor como mediador do conhecimento, possibilite práticas de aprendizagens que sejam relevantes, estimulando a criança a intensificar seus estímulos de imaginação e percepção.

Como mediador do conhecimento, sendo responsável pela problematização, acrescentando de forma significativa vivências no campo das Artes Visuais no cotidiano da criança, disponibilizando diferentes materiais concretos e lhes dando o suporte necessário. Como é destacado no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil/RCNEI, que traz como procedimento, o convívio da criança com propostas de vivências que propiciem o envolvimento das expressões artísticas.

as Artes Visuais expressam, comunicam e atribuem sentido a sensações, sentimentos, pensamentos e realidade por meio da organização de linhas, formas, pontos, tanto bidimensional como tridimensional, além do volume, espaço, cor e luz na pintura, no desenho, na escultura, na gravura, na arquitetura, nos brinquedos, bordados, entalhes etc. O movimento, o equilíbrio, o ritmo, a harmonia, o contraste, a continuidade, a proximidade e a semelhança são atributos da criação artística. A integração entre os aspectos sensíveis, afetivos, intuitivos, estéticos e cognitivos, assim como a promoção de interação e comunicação social, conferem caráter significativo às Artes Visuais. (RCNEI, 1998, p. 85).

Nos dias atuais, observa-se a necessidade de implementações de práticas voltadas para vivências de atividades artísticas que contribuam com ações que integrem os profissionais,

comunidade e crianças da instituição escolar. As expressões artísticas das crianças são manifestadas em vários momentos do seu cotidiano, tanto escolar e familiar, quando a mesma utiliza pequenos traços ou rabiscos em objetos, paredes ou o próprio corpo, durante brincadeiras, expressando-se de diferentes maneiras. Nesse contexto da importância da arte, Iavelberg (2003, p. 43) afirma que:

A Arte promove o desenvolvimento de competências, habilidades e conhecimentos necessários a diversas áreas de estudo, entretanto, não é isso que justifica a sua inserção no currículo escolar, mas seu valor intrínseco como construção humana, como patrimônio comum a ser apropriado por todos.

O ponto de vista do autor é reafirmado por Lowenfeld e Brittain (1970) quando apresenta que as experiências em artes visuais contribuem profundamente no processo de ensino e aprendizagem da criança na Educação Infantil, promovendo a socialização e interação, possibilitando a ampliação de seus conhecimentos e ações oferecendo um repertório considerável. Sendo assim, as expressões artísticas proporcionam formas de comunicação que estabelecem diferentes significados, resultado de várias maneiras de cada um observar e apreciar a arte. Desse modo, a arte contribui para o desenvolvimento cognitivo da criatividade da criança no decorrer de sua vida.

De acordo com Barbosa (1991) as atividades de artes na escola têm por objetivo principal a formação do indivíduo tornando-o experiente e fruidor ao desvendar a arte. Nesse sentido;

apesar de ser um produto da fantasia e imaginação, a Arte não está separada da Economia, da Política, e dos padrões sociais que operam na sociedade. Ideias, emoções, linguagens diferem de tempos em tempos, de lugar em lugar, e não existe visão desinfluciada e isolada. Construimos a história a partir de cada obra de Arte examinada pelas crianças, estabelecendo conexões e relações entre outras obras de Arte e outras manifestações culturais (BARBOSA, 1991, p. 19).

Buscar ler e interpretar obras de arte é, fazer questionamentos buscando encontrar o potencial crítico do aluno. Nesse sentido, Barbosa (1998), destaca que, de modo geral o professor como mediador do conhecimento tem o papel de aproximar a criança observando como ela é atraída em relação ao aspecto estético e artístico por meio de apresentações de obras de artes durante o processo de ensino escolar.

Como proposta de experiência a ser desenvolvida com crianças da Educação Infantil, em uma turma de Pré II, no município de Rio Branco- Acre, a partir das vivências em sala de aula, que teve como objetivo de desenvolver na criança a sua capacidade de apreciação estética e sensibilidade ao recriar suas próprias produções a partir de observação de outras obras e produções dos demais colegas da turma, foi realizado uma roda de conversa com toda a turma para uma breve

sondagem sobre o que as crianças gostariam que fosse trabalhado durante o percurso do cotidiano escolar. Dentre as diversas falas das crianças sobre brincadeiras, pinturas com giz de cera, lápis de cor, desenhos com tinta guache, observação de objetos e ilustrações como do próprio brinquedo e de brincadeiras preferidas, surgiu a ideia de uma vivência de experiência onde as crianças seriam os pequenos artistas de suas próprias obras de arte.

Dessa forma, foi apresentado a proposta de realizarmos uma releitura de obra de arte mostrei as crianças uma réplica da obra de arte de Pieter Bruegel “Jogos Infantis” e propôs que observassem atentamente os detalhes e quais brincadeiras haviam retratadas na imagem, se eles conheciam ou se já haviam brincado de alguma das brincadeiras. Logo em seguida uma das crianças já argumentou que as brincadeiras que estavam apresentadas no quadro eram “velha” “antiga” que achava que só os avós haviam brincado. Realizei uma pequena intervenção solicitando que observassem novamente com mais atenção, foi aí que começou a surgir novos repertórios de que os meninos estavam em cima do barril do chaves brincando de gangorra igual no parquinho, bambolê, pião, que o círculo que as crianças empurravam era a roda da bicicleta, que as crianças nas costas das outras eram cavalinhos etc.

Após todas as observações prévias, expliquei as crianças que aquela era uma obra de arte de um artista que foi pintada durante o século XVI, há anos, muito antes até mesmo dos seus avós terem nascido, e que a obra apresentava várias brincadeiras como: cabra cega, cabo de guerra, joga maria cadeira no chão etc. Onde precisei pesquisar para que pudesse repassar a informação às crianças.

Considerando o contexto da experiência, após todos os diálogos, como proposta metodológica para que as crianças expressassem suas ideias e pensamentos através da arte, foi proposto que ao observar atentamente a obra fizessem uma releitura ilustrando da melhor maneira que souberem as brincadeiras apresentadas na obra, utilizando uma tela, pincel e tinta guache, permitindo que se sentissem livres para expressar suas expressões artísticas. Sendo assim, ao término das pinturas, todas as crianças juntas puderam apreciar a sua produção e as produções dos colegas, podendo expressar sua opinião livremente.

Durante a realização das pinturas, percebeu-se que algumas crianças ainda sentiam dificuldade de coordenação motora fina, solicitando o auxílio da professora. Para conclusão das atividades artísticas realizamos uma exposição na escola para que todas as turmas e pais pudessem apreciar os trabalhos feitos pelas crianças.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Podemos concluir, que houve avanços significativos quanto a concentração e o desenvolvimento social das crianças ao relatarem suas expressões e ideias para os colegas, como também serem ouvidas durante a observação e exploração da réplica da obra de arte, que contribuiu para que as crianças pudessem perceber que mesmo há anos, as brincadeiras sempre estiveram presentes no mundo, para que as crianças interagissem e se socializassem umas com as outras. Nesse sentido, podemos observar que a realização dessa vivência nós mostra a relevância de oportunizar as crianças atividades que envolvam propostas de desenvolvimento artístico, contribuindo também no processo de desenvolvimento motor e cognitivo.

## REFERÊNCIAS

- ACRE. Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esportes. **Currículo de Referência Único do Acre**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos\\_estados/ac\\_curriculo\\_a\\_cre.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/ac_curriculo_a_cre.pdf). Acesso em: 27 out. 2023.
- BARBOSA, Ana Mae. **A imagem no ensino da arte: anos oitenta e novos tempos**. São Paulo: Perspectiva, 1991.
- BARBOSA, Ana Mae. Inquietações e mudanças no Ensino da Arte. *In*: BARBOSA, Ana Mae (org). **Conceitos e terminologias aquecendo uma transformação: atitudes e valores no Ensino da Arte**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- BARBOSA, Ana Mãe. **Tópicos utópicos**. Belo Horizonte: C/Arte, 1998.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.
- BRASIL. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI)**. 3 v. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 9 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- GROLLMUS, Nicholas S.; TARRÈS, Joan P. Relatos metodológicos: difractando experiências narrativas de investigación. **Fórum Qualitative Social Research**, v. 16, n. 2, mayo 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/Particular/Downloads/2207-9561-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Particular/Downloads/2207-9561-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 27 out. 2023.
- LOWENFELD, V.; BRITAIN, W.W. **Desenvolvimento da capacidade criadora**. São Paulo: Mestre Jou, 1970.
- MELLO, S. A; FARIAS, M. A. A escola como lugar da cultura mais elaborada. **Educação Santa Maria**, v. 35, n. 1, p. 53-68, jan/abr. 2010.

## EXPERIÊNCIA NO PIBID: DA TEORIA À PRÁTICA

Wallyson de Lima Sage<sup>56</sup>  
 Paulo Henrique Borges dos Santos<sup>57</sup>  
 Kamila Cavalcante da Silva<sup>58</sup>

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as contribuições do Programa Institucional de Bolsistas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Matemática, vinculado a Universidade Federal do Acre (UFAC). Está contido nesse relato reflexões acerca da atuação dos bolsistas no programa. Pretendemos neste artigo fazer um relato de experiências vividas nas aplicações das atividades e uma reflexão sobre como este projeto contribuiu na construção da identidade profissional dos acadêmicos participantes, assim como, na formação continuada dos professores colaboradores e na superação das dificuldades apresentadas pelos alunos. Por fim, conclui-se que as experiências adquiridas no PIBID são fundamentais para a preparação como futuros educadores e que o aprendizado não termina com o programa, mas continua ao longo da carreira.

**Palavras-chave:** Pibid; formação docente; iniciação à docência; Ufac.

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa apresentar um relato sobre experiências vivenciadas por alguns dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), campus sede, na cidade de Rio Branco. Todo o relato exposto no presente trabalho se originou de experiências na Escola Pública Estadual Jornalista Armando Nogueira (CEAN), escola integral que adotou o Novo Ensino Médio. O PIBID possui extrema importância na qualidade da formação docente, pois é através dele que os licenciandos podem de fato presenciar o ambiente de sala de aula a partir do ponto de vista de um professor, e compreender onde estão as dificuldades, desafios e prazeres desta profissão, servindo muitas vezes como um incentivo para a permanência de estudantes na licenciatura. Além disso, ao possuir convivência com o meio escolar, os bolsistas podem identificar alguns problemas relacionados à educação, onde podem elaborar planos para solucioná-los ou amenizá-los, para quando assumirem uma turma no futuro, ou até mesmo para auxiliar o professor responsável.

---

<sup>56</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil

<sup>57</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil

<sup>58</sup> Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil

Neste trabalho, serão apresentadas algumas expectativas e impressões dos bolsistas autores deste trabalho, bem como o resultado de alguns projetos trabalhados no decorrer de 1 ano de duração do programa, e sob tutoria agora de Marcos Lucas da Silva professor de Matemática do CEAN.

## **RELATO DE EXPERIÊNCIA**

### **Sobre a escola**

O programa foi realizado na Escola Pública Estadual Jornalista Armando Nogueira (CEAN), localizada no Jardim Primavera. O CEAN foi fundado a partir do decreto governamental nº 9296 de 22 de dezembro de 2003, e foi edificado onde funcionou a Companhia Industrial de Laticínios do Acre (CILA).

A escola tem como principal meta promover atividades e projetos que coloquem os alunos como protagonistas, no centro do processo de aprendizagem, incentivando sua autonomia e envolvendo-os de forma ativa na educação. Para atingir esse propósito, a instituição dispõe de recursos como o laboratório de Matemática, onde os estudantes têm a oportunidade de vivenciar a aprendizagem de forma prática, como será abordado mais detalhadamente adiante.

### **O choque de realidade**

Antes do início do programa, tivemos a oportunidade de estudar disciplinas pedagógicas, algumas das quais focam em estratégias para lidar com situações em sala de aula, especialmente em relação a métodos eficazes de ensino, visando à compreensão real do conteúdo por parte dos alunos, em vez de mera memorização de fórmulas. Durante essas disciplinas, foram apresentados cenários hipotéticos nos quais fomos desafiados a pensar em como explicar um determinado assunto em condições específicas.

No entanto, observou-se que, muitas vezes, os cenários hipotéticos criados durante o curso pressupunham que os alunos já possuíam conhecimentos prévios adquiridos em séries anteriores. O problema que se evidenciou durante nossas experiências de acompanhamento de sala de aula foi que a maioria dos alunos não possuíam esses conhecimentos prévios, o que dificultou significativamente o processo de aprendizado dos conteúdos destinados a serem abordados na série em que frequentavam pois, como afirma Silva (2014):

[...] temos que procurar saber quais as aprendizagens já adquiridas pelos alunos para desenvolver qualquer atividade. Uma vez que esses conhecimentos que os mesmos já possuem relativamente a vários conteúdos são, então, fundamentais para levar a cabo o



processo de aprendizagem, é necessário aproveitar esses recursos, tornando possível adquirir novos significados e continuar a aprender, construindo assim novas aprendizagens. (SILVA, 2014, p.35)

Tão importante são estes conhecimentos prévios que existem muitos pensadores da área da educação com pensamentos do tipo:

Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o factor singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos. (AUSUBEL, 1980, p.106)

Reconhecemos, assim, a relevância dos conhecimentos prévios e os potenciais riscos de não abordá-los com a devida atenção. Como bolsistas, vivenciamos o ambiente da sala de aula em maior profundidade, o que nos permite uma melhor preparação para o momento em que assumirmos nossas próprias turmas. Nesse processo, torna-se evidente a importância de lecionar com máximo cuidado e atenção, garantindo que os alunos adquiram um conhecimento sólido, de forma a não comprometer o seu aprendizado futuro.

### **A relação com os alunos**

O PIBID, como um programa de iniciação à docência para estudantes de licenciatura da primeira metade do curso, frequentemente envolve a participação de bolsistas que estão no início de sua jornada acadêmica, muitos dos quais acabaram de concluir o ensino médio. Além disso, o fato de o CEAN ser uma escola de ensino médio resulta que os bolsistas têm idades muito próximas às dos estudantes da escola.

No entanto, essa proximidade de idade pode criar um desafio quando os alunos, devido a essa semelhança, deixam de perceber os bolsistas como figuras de autoridade, resultando na perda de respeito por parte dos estudantes. Problema esse que pode ser enfrentado não somente por bolsistas, mas também por professores iniciando sua carreira, quando a idade não deveria ser um fator determinante para o respeito e autoridade.

O que percebemos, como bolsistas, é que muitos alunos não nos viam como figuras de autoridade na sala de aula, o que, por vezes, resultou em comportamentos desobedientes. No entanto, é importante ressaltar que a sala de aula é um ambiente diversificado, composto por indivíduos com diferentes personalidades. Assim, também houve estudantes que nos acolheram calorosamente.

O desafio que surgiu devido à nossa proximidade de idade nos obrigou a fazer um esforço extra na construção de uma relação de respeito e confiança. Com o tempo, à medida que

continuamos nosso trabalho no programa, essa relação melhorou substancialmente, e os alunos passaram a nos aceitar cada vez mais.

### **O laboratório de Matemática**

O processo de aprendizagem não se dá inteiramente por teoria, mas também pela prática, ou seja, pela aplicação do conhecimento adquirido da teoria. Somente quando o aluno pôr em prática e ver como funciona, a partir desta proximidade e de conseguir enxergar o que está sendo estudado, o aluno pode de fato aprender.

[...] nós aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou sobre um conteúdo que pretendemos aprender. Essa elaboração implica uma aproximação a esse objeto ou conteúdo com a finalidade de o apreender; não se trata de uma aproximação vazia, a partir do nada, pois parte-se de experiências, interesses e conhecimentos prévios que, presumivelmente, possam resolver a nova situação. (SOLÉ, 2001, p. 19)

Essa é a ideia trazida pelo pedagogo John Dewey quando discute sobre a tendência pedagógica da Escola Nova, de um processo de educação muito mais ativo, onde o aluno deve construir o conhecimento a partir de conteúdos onde pode pôr em prática, o aluno se torna o centro do aprendizado. Esta ideia se aproxima do objetivo de colocar o aluno como o protagonista que o CEAN põe em prática, e para isso, a escola conta com espaços como o laboratório de Matemática, onde os alunos desenvolvem ferramentas que os auxiliam a enxergar os conhecimentos obtidos em sala de aula.

O CEAN, uma escola que adotou o ensino integral, oferece eletivas nas quais os alunos se envolvem em projetos de Matemática relacionados à reciclagem. Nesses projetos, os estudantes têm a oportunidade de criar ferramentas e jogos que enriquecem sua experiência de aprendizado. Além disso, o laboratório de Matemática está equipado com uma variedade de ferramentas e dispositivos que facilitam a transformação de materiais reciclados, permitindo que os alunos realizem modificações de forma eficaz. Os materiais fabricados são utilizados em sala de aula, ampliando as possibilidades de métodos educacionais.

Um exemplo de projeto desenvolvido pelos alunos é a criação de um teodolito personalizado. Após a conclusão deste dispositivo, os estudantes aplicam seus conhecimentos de trigonometria para calcular a altura da caixa d'água da escola. Além disso, na mesma eletiva, os alunos também têm a oportunidade de projetar jogos matemáticos, ampliando ainda mais sua compreensão e apreciação da Matemática.

## **CONCLUSÃO**

Após uma longa jornada no PIBID e a acumulação de diversas experiências valiosas, nós, bolsistas, desenvolvemos uma compreensão muito mais profunda do funcionamento do ambiente de sala de aula. Apesar de parte de nós ter saído recentemente da escola, nossa perspectiva anterior estava limitada à visão em um papel de alunos da Educação Básica e não como educador. No entanto, o PIBID nos proporcionou a oportunidade de enxergar a dinâmica da sala de aula sob a perspectiva de um professor.

Sem dúvida, tudo o que vivenciamos durante o programa terá uma importância significativa no futuro, quando nos tornarmos profissionais da educação. As experiências adquiridas nos capacitaram para compreender melhor o que é necessário em sala de aula e também para identificar as áreas que devemos aprimorar desde cedo. A jornada no PIBID tem sido uma etapa crucial em nossa preparação para a carreira educacional, enriquecendo nossa visão e capacidades como futuros educadores.

É fundamental reconhecer que a jornada da iniciação à docência não termina com o programa, mas serve como um alicerce para o crescimento contínuo. Os aprendizados adquiridos, as lições de empatia e a compreensão das complexidades do ambiente escolar permanecerão como ativos valiosos enquanto como futuros educadores seguirmos nossa trajetória profissional. Com dedicação, paixão e constante busca pelo aprimoramento, eles estão preparados para enfrentar os desafios do ensino e inspirar as gerações futuras a alcançar seu pleno potencial.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de expressar nossos sinceros agradecimentos a todas as partes que tornaram possível a rica experiência de participar do PIBID. É com imensa gratidão que reconhecemos aqueles que contribuíram de maneira significativa para a realização deste programa e para o desenvolvimento desta experiência educacional que pudemos vivenciar ao longo desses meses. Assim, gostaríamos de agradecer à agência Capes, que possibilitou a nossa isenção no programa e que nos permitiu vivenciar experiências enriquecedoras jamais vividas em nossas vidas, com certeza cada momento vivido durante este programa foi essencial para o início de nossas carreiras como futuros profissionais da educação, além de que a bolsa fornecida auxiliou em nosso processo de formação para além do Pibid, tendo em vista que nos auxiliou na permanência no curso e providenciar materiais. Agradecemos também à Profa. Dra. Lahis Braga Souza por suas sugestões.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

SILVA, Carolina Joana Sousa. **O contributo dos conhecimentos prévios para a construção do conhecimento**. 2014. Tese de Doutoramento. Universidade do Minho, Braga, 2014. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/35806>. Acesso em: 3 nov 2023.

SOLÉ, COLL. **Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem**. O construtivismo na sala de aula. Novas perspectivas para a ação pedagógica. Lisboa: ASA, 2001.

## O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES COM O *TANGRAM* NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM RELATO

Josué Vinícius Souza Morais<sup>59</sup>

Carlos Keven de Morais Maia<sup>60</sup>

Jonatas Elioenay de Souza Costa<sup>61</sup>

### RESUMO

Este relato de experiência tem como objetivo apresentar como atividades lúdicas e resoluções de problemas podem influenciar o ensino e a aprendizagem da Matemática. O trabalho foi desenvolvido por alunos do curso de Licenciatura Plena em Matemática, bolsistas do Programa de Educação Tutorial (PET) da Universidade Federal do Acre (UFAC). Mediado pelas instruções da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), construíram-se problemas envolvendo figuras geométricas, álgebra e raciocínio lógico, com o auxílio do *tangram* como um quebra-cabeça matemático. O objetivo do trabalho foi montar o *tangram*, em grupos de alunos numa turma de 8º ano do Ensino Fundamental e a aprimorar as habilidades dos mesmos através da montagem do tangram, por fim, foi elaborado um questionário para avaliar o fim da dinâmica e a importância da Matemática.

**Palavras-chave:** Matemática. Figuras Geométricas. Ensino. Aprendizagem. Problemas.

### INTRODUÇÃO

Podemos definir o Tangram pelo conceito trazido por Miriam Ferrazza Heck em seu artigo intitulado “Contribuições do *tangram* para a aprendizagem de Matemática”:

O Tangram é um jogo de origem Chinês composto por um conjunto de figuras, que objetiva o desenvolvimento da visão geométrica. Ao manusear as peças é possível verificar as inúmeras possibilidades didáticas. É uma atividade mais indicada para turmas de sexto ano, pois estudam em seu currículo escolar áreas, perímetro das principais figuras geométricas planas, como o quadrado, o triângulo, paralelogramo, etc (HECK, 2018, p. 5).

Podemos basear a utilização do Tangram pelo texto da autora, mas adaptando para além dos sextos anos, como foi o caso da pesquisa realizada, onde essa metodologia de Ensino da Matemática foi aplicada no 8º ano do ensino fundamental. O Tangram pode ser utilizado para trabalhar diferentes atividades de Matemática e pode ser adaptado, dessa forma, esse trabalho é um relato de experiência desenvolvido a partir de discussões entre os três bolsistas do Programa de Educação

---

<sup>59</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: josuevinicius18@gmail.com.

<sup>60</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: carlos.maia@sou.ufac.br.

<sup>61</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: jonatas.costa@sou.ufac.br.

Tutorial (PET) do curso de Licenciatura plena em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), sobre o Ensino de Matemática através da resolução de problemas em atividades lúdicas. Tivemos a ideia de desenvolver atividades visando o ensino de conteúdos de Matemática com o auxílio do tangram e figuras geométricas.

Tal ideia pode ser atrelada a uma das indicações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) referente ao conteúdo matemático que segue, uma das habilidades propostas, o Ensino de Matemática através de jogos e metodologias lúdicas. Sendo assim, a proposta era de trabalhar conteúdos que constavam no 8º ano do Ensino Fundamental e das séries anteriores, proporcionando aos alunos uma breve revisão de alguns conteúdos já ensinados outrora. O trabalho teve enfoque não só apenas aos conteúdos que se passam no período atual, mas sim uma revisão dos assuntos já estudados anteriormente, fazendo com que os alunos voltem a lembrar dos tópicos que já foram trabalhados nos anos anteriores, assim, proporcionando um melhor desenvolvimento para a aprendizagem de Matemática.

## **DESENVOLVIMENTO**

O início do trabalho foi realizado sobre a confecção dos materiais a serem utilizados em sala de aula, através de folhas de papel cartão cortadas em formato de tangrans a fim de construir um quadrado com o encaixe das peças do tangram. O encaixe era feito da seguinte forma: cada peça era formada com perguntas e respostas, sendo assim, em cada lateral das peças tinha uma pergunta ou uma resposta, onde ao encaixar umas nas outras construía-se um quadrado.

Os problemas propostos eram perguntas de conteúdos em nível de 8º ano, seguindo as propostas da BNCC, foram escolhidos conteúdos atuais e também de séries anteriores, com isso, o grupo elaborou um banco de perguntas a serem utilizadas nas figuras que compõem o tangram. A atividade constava com várias peças contendo em cada uma delas perguntas e respostas, onde cada pergunta encaixava-se com a sua respectiva resposta, a fim de completar todo o tangram com as 7 peças encaixadas formando um quadrado.

O trabalho foi direcionado a uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública localizada na baixada de Rio Branco (ACRE), onde a professora da turma liberou dois horários para a realização da atividade. No primeiro momento, foi feita uma apresentação sobre os discentes que ministrara o trabalho e também a apresentação da turma, onde cada aluno se expressou. A sala continha um total de 21 alunos, sendo assim foram formados quatro grupos de quatro alunos e um grupo de cinco, onde os próprios alunos se dividiram em sala sem o auxílio

dos petianos e da professora. Cabe salientar, que a escola já era conhecida por um dos petianos, pois ele já havia estudado lá, pois era ex-aluno da professora em sala. Logo após foram dadas as primeiras instruções sobre a atividade e entregue um trabalho por grupo, os aplicadores tomaram a posição de professor à espera de supostas dúvidas.

Com o passar do tempo os alunos começaram a ter suas primeiras dúvidas e o grupo de petianos começou seu intenso trabalho conversando com cada grupo e vendo no que poderia auxiliar sobre o trabalho apresentado. A princípio as principais dúvidas seriam de como seriam realmente a montagem do trabalho, como as peças se encaixariam e como eles deveriam executar as resoluções dos problemas: se era para entregar ou somente rascunhar. Logo após, os grupos começaram a ter um grande desempenho de trabalho em equipe, onde eles se ajudavam para uma boa performance.

Uma das principais dúvidas que surgiram foi conteúdos ministrados em séries anteriores. Os alunos alegavam já não lembrar da resolução daquele tal conteúdo, somente que haviam estudado em algum ano anterior. Também outro problema foram os conteúdos em que constavam na BNCC que eles já deveriam ter estudado, porém, alegaram nunca ter visto anteriormente. Ao final da atividade foi passado um questionário de cinco perguntas sobre a dinâmica trabalhada, sendo elas:

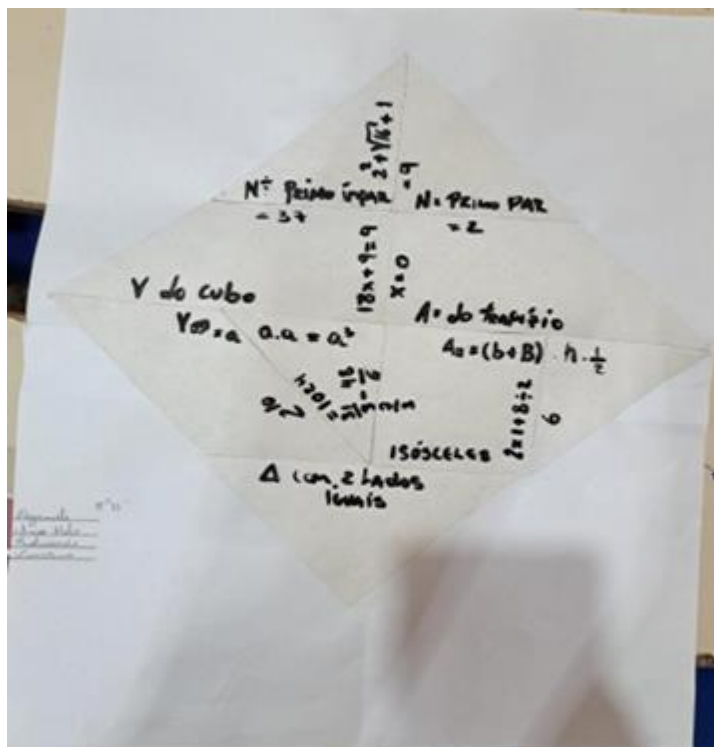
1. O que o grupo achou da atividade?
2. Qual foi o grau de dificuldade dos problemas propostos?
3. Quais os conteúdos identificados na atividade?
4. Quais os polígonos que foram trabalhados? Cite.
5. O que vocês acharam de aprender Matemática de forma lúdica?
6. O que vocês acham da Matemática? Acham difícil?

É evidente, por tanto, que o desenvolvimento do trabalho foi de extrema excelência pois os objetivos almejados foram alcançados, mediado pelos esforços dos alunos para a realização do trabalho, tirando dúvidas e até mesmo debatendo com os colegas, muitas vezes, os próprios colegas tiravam dúvidas entre si, elevando assim o desenvolvimento da aprendizagem no Ensino de Matemática. A experiência vivenciada também culminou no desenvolvimento pessoal e didático dos pesquisadores envolvidos.

## **GRUPO 01**

Este grupo foi o último a terminar a montagem da figura pois tiveram bastante dificuldade nos problemas envolvidos. Uma das principais dificuldades foi em problemas envolvendo

números primos, números pares e ímpares, também tiveram dificuldade em geometria, como problemas envolvendo áreas de figuras.



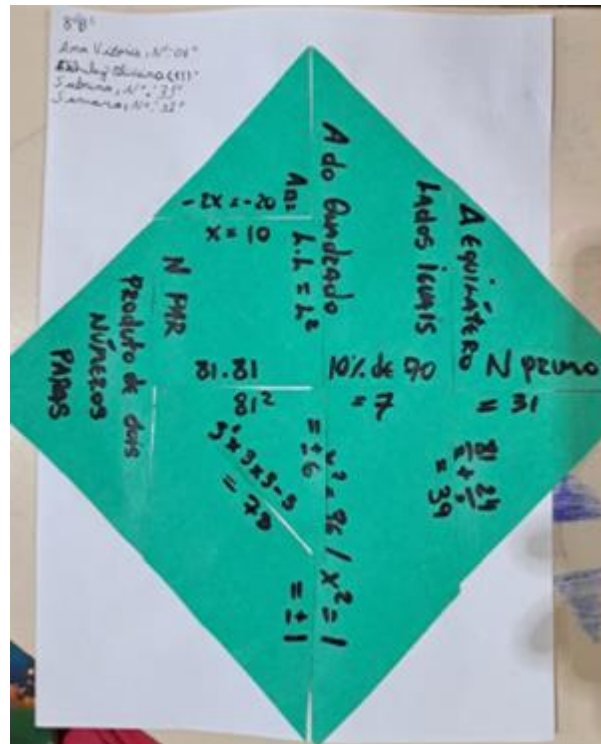
## RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

1. “Achamos a atividade legal, porém complexa”.
2. “O grau de dificuldade foi de 6%”.
3. “Foi feito de tangram, fórmulas de Matemática como, MMC, adição, divisão, Multiplicação e outros”.
4. “Quadrado, isósceles, trapézio e etc....”
5. “Muito legais e comunicativos”.
6. “Achamos muito complicada, mas gostamos”.

## GRUPO 02

Este era composto apenas por meninas, tiveram algumas dificuldades em problemas envolvendo expressões numéricas e no encaixe das peças.





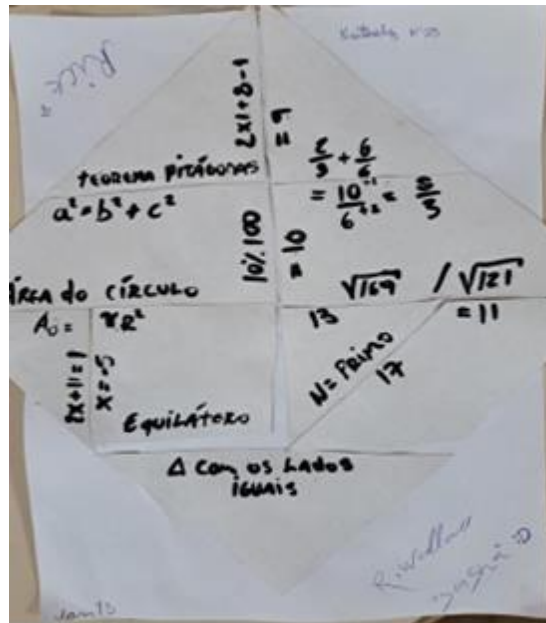
## RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO

1. "Top demais, poderia ser mais fácil".
2. "Mediano".
3. "Divisão, multiplicação, equação, raízes, números pares, lados iguais, números primos".
4. "Triângulos e quadriláteros".
5. "Legal pois aprendemos muito com eles".
6. "A matemática é boa, é difícil para algumas pessoas e fácil para outras".

## GRUPO 03

Este grupo teve poucas dificuldades nos problemas envolvidos, e alegaram ser bem simples, porém não lembravam de como somar frações.





## RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO

1. “Não gostamos da atividade porque é difícil”
2. “Bastante difícil”
3. “número primo, raiz, teorema de Pitágoras, área de círculo e do equilátero”
4. “quadrado paralelogramo, triângulo”
5. “Acha legal”
6. “Sim e difícil, mas nós prestamos atenção, vocês se saíram bem”

## GRUPO 05

Este grupo foi o primeiro a concluir a montagem do tangram, claro que este era o único formado por cinco alunos. Entretanto, todos eles tiveram um bom desempenho, com poucas dúvidas e com bastante curiosidade em assuntos que estavam à frente do 8°.



A análise geral que tivemos após a aplicação dessa dinâmica é que a turma trabalhando em grupos com atividades lúdicas, mesmo com alguns desinteressados, houve um bom desempenho percebido até mesmo pela professora em sala de aula, tendo em vista que, mesmo os alunos sendo de uma série avançada eles apresentam um maior interesse por aprender de forma divertida como foi trabalhado em sala, mostrando assim a nós futuros professores e professora em sala que, mesmo que as aulas tradicionais sem sombra de dúvidas tenham uma grande importância na aprendizagem vimos também a importância de uma aula diferente em sala pois assim os alunos podem ter outras perspectivas na aprendizagem de Matemática.

Outra percepção é de que há um grande desinteresse nos conteúdos matemáticos, pois carece de incentivo aos alunos de mostrar de como a Matemática não é “complexa” como acham e sim, muito importante para diversas áreas do conhecimento e para muitas outras aplicações cotidianas. É evidente, por tanto, que o desenvolvimento do trabalho foi de extrema excelência pois os objetivos almejados foram alcançados, mediado pelos esforços dos alunos para a realização do trabalho, tirando dúvidas e até mesmo debatendo com os colegas, muitas vezes, os próprios colegas tiravam dúvidas entre si, elevando assim o desenvolvimento da aprendizagem no Ensino de Matemática. A experiência vivenciada também culminou no desenvolvimento pessoal e didático dos pesquisadores envolvidos.

## **AGRADECIMENTOS**

Queremos agradecer ao prof. Dr. José Ronaldo Melo (Tutor do PET), Universidade Federal do Acre (UFAC); A colega do curso de Licenciatura em História Karen Kristina; Ao programa de Educação Tutorial (PET) – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

## CONHECIMENTO MATEMÁTICO COM A ESCALA CUISENAIRE: ATIVIDADES COM UMA ESTUDANTE CEGA DO CURSO DE PEDAGOGIA

Euclides Xavier Ferreira<sup>62</sup>  
Stefhanie da Silva Vidal<sup>63</sup>  
Salette Maria Chalub Bandeira<sup>64</sup>

### RESUMO

O presente texto tem por objetivo descrever situações didáticas para ensinar conceitos matemáticos com uso da ‘Escala Cuisenaire’ privilegiando os sentidos tátil e auditivo com possibilidades de incluir uma estudante cega em aulas de Matemática. As atividades foram desenvolvidas na disciplina de Práticas de Educação em Ciências e Matemática e a Inclusão (Deficiência Visual), ofertada no 2º semestre de 2023 frente ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC) com uma estudante com cegueira fazendo parte da turma, cegueira esta adquirida aos 17 anos. A estudante cega se fez presente nas atividades de ensino da disciplina e é recém-formada do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Acre (UFAC) em que adquiriu durante a graduação um amor pela Matemática das práticas através dos minicursos que participou nesse período. Como resultado foi possível a compreensão dos conceitos de inclusão, correspondência, classificação, ordenação, maior que, menor que, estar entre, operações aritméticas e outros conceitos com o uso desse material didático. Além de possibilitar um outro olhar para o Ensino da Matemática com o uso da Escala Cuisenaire como estratégia de ensino, esse uso do material com uma estudante que não tem a visão nos possibilitou a entender a importância da descrição das atividades sem pular etapas, pois através dos comandos a estudante cega se dirigia ao material através do tato para compreender os conceitos e refletia conosco suas possíveis soluções frente as atividades desenvolvidas manipulando a *Escala Cuisenaire*.

**Palavras-chave:** Cegueira. Escala Cuisenaire. Ensino de Matemática. Inclusão. Material Manipulável.

### INTRODUÇÃO

A Matemática, frequentemente descrita como a linguagem universal, é fundamental para a compreensão e interpretação do mundo que nos cerca. Contudo, para um segmento significativo da população, em particular aqueles com deficiência visual, engajar-se plenamente com essa linguagem pode ser uma tarefa árdua. A dependência de representações visuais, como gráficos e figuras, para ilustrar conceitos matemáticos, pode se tornar um entrave para esses indivíduos. Diante desse cenário, emerge a necessidade de identificar métodos e ferramentas pedagógicas que tornem a Matemática mais acessível para estudantes com deficiência visual.

---

<sup>62</sup> Especialista em Planejamento, Implementação e Gestão da Educação a Distância. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: euclides@ufac.br.

<sup>63</sup> Licenciada em Pedagogia. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: stefhanie.vidal@sou.ufac.br

<sup>64</sup> Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: salete.bandeira@ufac.br.

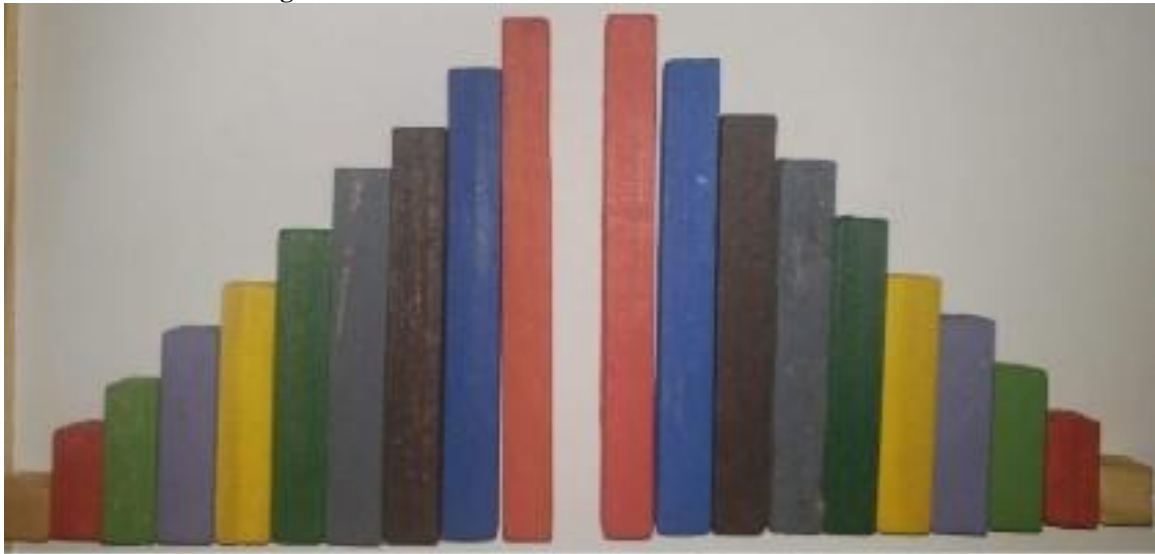
Nesse contexto, destaca-se a *Escala Cuisenaire*, um material manipulável composto de barras coloridas de diferentes comprimentos. Conforme relato de Boldrin (2009), essa escala foi concebida pelo professor belga Georges Cuisenaire Hottelot no início do século XX, após perceber as dificuldades enfrentadas por um de seus alunos. Motivado pela busca de uma solução, Cuisenaire desenvolveu este conjunto de barras, onde cada uma, representando um número específico, um tamanho diferente, serve tanto como ferramenta visual, quanto tátil para explorar relações numéricas e espaciais. A origem e evolução deste material, desde sua criação na aldeia belga de Thuin até sua difusão global, graças à colaboração com o professor egípcio Caleb Gattegno, ilustram sua relevância e eficácia pedagógica, a depender da mediação do professor.

Este estudo visa aprofundar-se nas experiências com uma estudante cega aos 17 anos, recém formada do curso de Pedagogia da UFAC e segunda autora desse relato, o processo de construção do conhecimento matemático por meio da Escala Cuisenaire. Ao fazer isso, esperamos pôr em foco as possibilidades e desafios associados ao uso desta ferramenta em contextos inclusivos e oferecer percepções para educadores e pesquisadores interessados em promover uma educação matemática mais acessível.

Nas sessões que seguem sobre: a escala Cuisenaire no contexto do Ensino de Matemática, a metodologia, análise e resultados, considerações finais e referências.

## **A ESCALA CUISENAIRE NO CONTEXTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA**

A Matemática, ao longo da história educacional, tem sido percebida como um campo desafiador para muitos estudantes. Esta percepção, muitas vezes, é resultado da abstração e complexidade associadas à disciplina. No entanto, a busca por estratégias pedagógicas inovadoras tem sido uma constante entre educadores e pesquisadores, visando tornar o ensino matemático mais tangível e compreensível. Nesse cenário, destaca-se a contribuição da Escala Cuisenaire (Figura 1). Um material didático constituído por prismas que associa cada tamanho a uma cor específica, facilitando a conexão visual e cognitiva dos estudantes com os conceitos matemáticos. Esta abordagem foi projetada especificamente para auxiliar alunos a aprofundar sua compreensão sobre tópicos fundamentais, como sequência numérica e operações básicas.

**Figura 1-** Escala Cuisenaire: Ordem crescente e decrescente

Fonte: Elaboração dos autores (2023), adaptado de Sugiyama (2016).

A essência da Escala Cuisenaire reside em sua capacidade de concretizar conceitos matemáticos, permitindo que os alunos visualizem e manipulem representações físicas de ideias abstratas. Esta abordagem interativa e centrada no aluno não só fortalece a compreensão matemática, mas também instiga uma apreciação mais profunda pela disciplina.

Ainda nesta perspectiva, Sugiyama (2016) enfatiza a relevância dos materiais didáticos no processo educacional. O autor argumenta que tais recursos pedagógicos desempenham um papel crucial na desmistificação da Matemática, transformando-a de uma disciplina meramente teórica para uma experiência prática e envolvente. Sugiyama também destaca a importância de materiais manipuláveis, como a Escala Cuisenaire e jogos matemáticos, como instrumentos valiosos no arsenal pedagógico de um educador.

A Escala Cuisenaire, juntamente com outras ferramentas didáticas, representa uma abordagem revolucionária no Ensino da Matemática, promovendo uma experiência de aprendizado mais rica e significativa para os estudantes.

### **O ensino de conceitos por meio dos sentidos tátil e auditivo**

A Matemática, caracterizada por sua complexidade de símbolos, gráficos e conceitos abstratos, tradicionalmente depende fortemente de representações visuais. No entanto, ao abordar o ensino dessa disciplina para estudantes com deficiência visual, especialmente aqueles com cegueira, enfrentamos desafios distintos, mas também descobrimos possibilidades ainda não totalmente exploradas.



Conforme apresentado por Sá, Campos e Silva (2007), a cegueira é caracterizada por uma mudança substancial nas funções essenciais da visão, afetando de forma permanente a capacidade de identificar elementos visuais como cor, tamanho, distância, forma, posição e movimento, abrangendo uma ampla gama de deficiências visuais. É imperativo refletir sobre as implicações profundas dessa condição no contexto educacional e social. A visão, um dos sentidos centrais na aquisição e processamento de informações, influencia significativamente nossa interação e compreensão do mundo. A ausência ou comprometimento deste sentido, conforme descrito pelos autores, não apenas modifica a experiência sensorial, mas também impõe uma reestruturação na maneira como o indivíduo se engaja e interpreta seu ambiente.

Ainda frente à cegueira, Sá, Campos e Silva (2007, p. 16) afirmam que indivíduos exibem uma capacidade adaptativa impressionante, ampliando a utilização de outros sentidos, como o olfato e o paladar, para processar e reter informações. No entanto, é o “sistema háptico, ou tato ativo, composto por componentes cutâneos e sinestésicos, que interpreta impressões, sensações e vibrações no cérebro, tornando-se uma fonte inestimável de informação”. Esta perspectiva indica que a falta de visão pode, paradoxalmente, abrir caminhos para uma compreensão mais aprofundada da Matemática. Sem depender da visão, as pessoas com deficiência visual tendem a desenvolver habilidades de raciocínio abstrato mais refinadas, abordando a Matemática de uma forma que, embora única, é igualmente eficaz. Tal abordagem não apenas beneficia o aprendizado do próprio estudante, mas também oferece compreensões valiosas para educadores e seus pares videntes.

No entanto, a jornada não está isenta de obstáculos. A prevalência de gráficos, diagramas e outras representações visuais no ensino tradicional da Matemática pode ser um desafio significativo. Adaptar esses recursos para serem acessíveis e compreensíveis para estudantes com deficiência visual é uma tarefa que exige criatividade e inovação. Felizmente, este desafio também serve como um catalisador para a inovação pedagógica. A necessidade de adaptar materiais e métodos de ensino para atender a esse grupo de estudante pode levar a descobertas que beneficiam toda a sala de aula. Neste contexto adaptativo surge os materiais manipuláveis. Segadas et al (2010, p. 17)), afirmam que

[...] com o material concreto bem adaptado, podemos levar os alunos a fazer a transferência do que percebem pelo sentido háptico, à imagem mental dos objetos e conceitos associados. Visamos que, assim, atinjam paulatinamente, níveis de abstração mais profundos.

No Ensino de Matemática voltado para estudantes com deficiência visual, a tangibilidade e a interatividade emergem como pilares pedagógicos fundamentais.

Ao abordar o Ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual, estamos

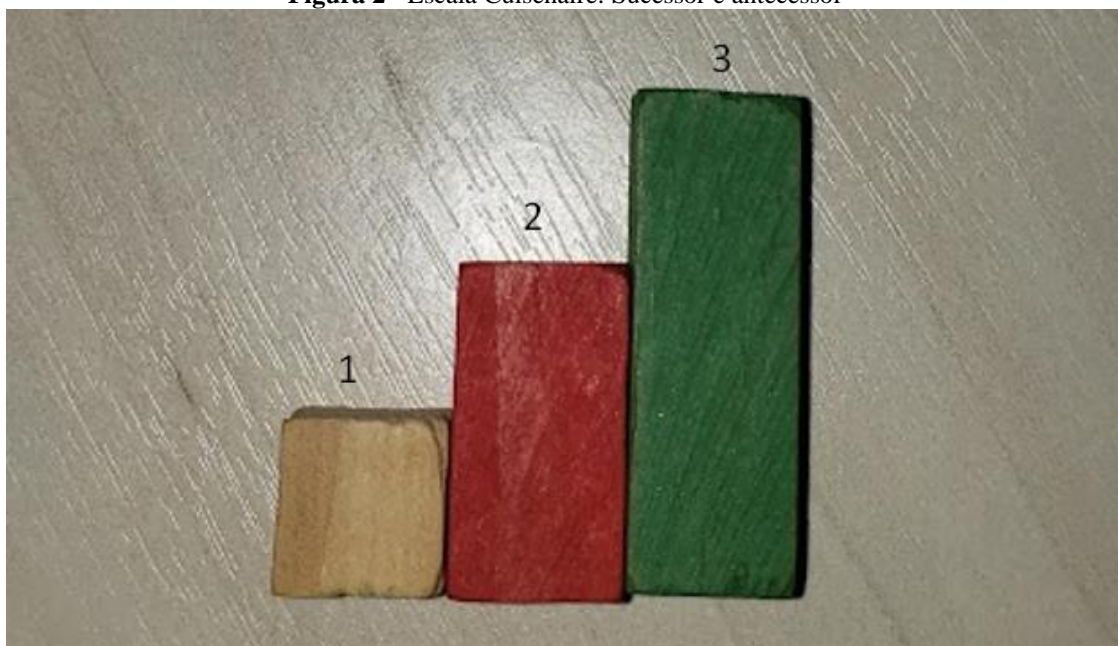
navegando por águas desconhecidas, repletas de desafios, mas também repletas de possibilidades. Com empatia, inovação e determinação, podemos construir uma Matemática mais acessível, inclusiva, enriquecedora e mais humanizada.

### **A Escala Cuisenaire e a representação tátil de conceitos matemáticos fundamentais**

No panorama educacional contemporâneo, a busca por métodos pedagógicos que facilitem a compreensão de conceitos matemáticos é constante. A Matemática, em sua essência, é repleta de símbolos, sequências e relações que, quando mal compreendidos, podem se tornar barreiras para o aprendizado. Neste contexto, conceitos fundamentais como *sucessor*, *antecessor*, *estar entre*, *antes de*, *depois de*, *maior*, *menor*, *classificação simples*, *comparação*, *seriação*, *ordenação* e *operações de adição*, *subtração*, *multiplicação* e *divisão* são pilares que sustentam a estrutura da aritmética básica.

O *sucessor* (vem depois do  $n^{\circ}$ ) e *antecessor* (vem antes do  $n^{\circ}$ ) são conceitos intrínsecos à *sequência dos números naturais*, representando, respectivamente, o número *subsequente* e o número antecedente em uma dada sequência. Por exemplo na Figura 2: em relação a barra vermelha, o antecessor é o cubo branco, e o sucessor é a barra verde claro, isto é, ou um (1) vem antes do dois (2), o dois (dois) vem antes do três (3). A escala Cuisenaire, conforme elucidado por Palhares e Gomes (2006), emerge como uma ferramenta pedagógica inestimável nesse cenário. Composta por barras coloridas de diferentes tamanhos, esta escala permite uma representação física e tangível dos conceitos matemáticos.

**Figura 2** - Escala Cuisenaire: Sucessor e antecessor



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

As barrinhas de Cuisenaire apresentam uma abordagem tangível e visual para a

compreensão dos conceitos matemáticos. Ainda na Figura 2, temos como exemplo os números básicos e suas relações. Começando pelo menor, o cubo branco, ele representa o mais fundamental dos números: o número um. Pode ser visualizado como a pedra angular de toda a Matemática, pois todas as outras quantidades e operações são construídas a partir desse conceito. Ele é a unidade singular, o ponto de partida. Passando ao prisma vermelho, ele simboliza o número dois. É aqui que começa a ideia de adição. O prisma vermelho não é apenas uma entidade em si, mas também a combinação de dois cubos brancos. Essa barra nos ensina que *dois* é, fundamentalmente, *um mais um*. Ao reconhecer que o cubo branco *está contido* dentro do prisma vermelho, estamos, de forma subjetiva, desvendando a operação da adição e como os números se relacionam uns com os outros, como também a noção de *está contido* de conjuntos. E, então, temos a barra verde claro, uma representação do número *três*. Agora, estamos avançando um passo adiante no nosso entendimento. Estamos aprendendo que o número *três* é, essencialmente, *o número dois (representado pelo prisma vermelho) mais um (representado pelo cubo branco)*. É a síntese dos conceitos anteriores, uma demonstração de como os números podem ser quebrados e reagrupados. Ao afirmar que o prisma vermelho e o cubo branco estão “contidos” na barra verde claro, estamos visualizando a ideia de que *três* é a soma de seus componentes. *Como também podemos dizer que três corresponderia a três cubos brancos,  $1 + 1 + 1 = 2 + 1 = 1 + 2$  e problematizaríamos aqui o conceito da propriedade comutativa da adição, em que tanto faz eu adicionar ‘um mais dois ou dois mais um que o resultado não se altera’.*

Essa narrativa, feita através das barrinhas de Cuisenaire, um manipulável que traduz representação tangível de conceitos matemáticos fundamentais, não é apenas sobre números. É sobre a relação entre eles, sobre como eles se constroem mutuamente e sobre o modo como entendemos a Matemática de forma mais ampla. E, no cerne desse aprendizado, está a ideia de que a Matemática é tanto uma linguagem quanto uma ciência; uma forma de comunicar ideias e entender o mundo, ou em uma visão wittgensteiniana, um jogo de linguagem guiado por regras.

A Escala Cuisenaire não é apenas um material manipulável, mas uma representação tangível de conceitos matemáticos fundamentais. Sua aplicação no ambiente escolar pode facilitar a compreensão e promover uma abordagem mais intuitiva para a aprendizagem da Matemática.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho adota uma abordagem qualitativa, especificamente na modalidade de relato de experiência, uma estratégia de pesquisa que permite uma investigação aprofundada e um entendimento holístico das complexidades inerentes ao fenômeno em análise. Segundo Casarin e

Porto (2021), a natureza dos relatos de experiência, argumenta que eles geralmente descrevem eventos específicos baseados em experiências individuais ou coletivas, ao invés de derivarem de pesquisas sistemáticas. No entanto, os autores reconhecem que tais relatos podem ocasionalmente originar-se de investigações científicas, como quando descrevem o uso de uma metodologia de pesquisa específica por um grupo de pesquisadores ou a aplicação de uma intervenção.

No cerne deste estudo, está o exame detalhado de estratégias pedagógicas empregadas no Ensino de Matemática adaptado para uma aluna com deficiência visual, cursando o último semestre de Pedagogia na Universidade Federal do Acre. Esta aluna, que enfrentou a adversidade de perder a visão aos 17 anos, representa um caso singular de resiliência e adaptação, oferecendo percepções valiosas para a prática educacional inclusiva. O presente relato centrou-se em práticas de Ensino de Matemática com essa estudante, proporcionando um terreno fértil para explorar as adaptações curriculares necessárias e as metodologias de ensino eficazes para estudantes com necessidades visuais específicas. A qual vou lhe atribuir o nome de Ana. A escolha de focar em uma única participante permite uma análise aprofundada e detalhada de suas experiências, oferecendo esclarecimentos valiosos sobre as particularidades e desafios enfrentados por indivíduos com cegueira adquirida na fase adolescente.

## **ENSINANDO CONCEITOS MATEMÁTICOS COM USO DA ESCALA CUISENAIRE**

Sessões realizadas em um ambiente controlado, uma vez por semana, com duração de 90 minutos cada. Durante as sessões, a participante foi introduzida à Escala Cuisenaire. Uma instrutora treinada conduziu as atividades práticas, que foram adaptadas para garantir a acessibilidade e compreensão da estudante, com ênfase na exploração tátil e na descrição verbal dos conceitos.

Após cada sessão, a participante foi convidada a compartilhar suas experiências, dificuldades e sugestões.


Ao longo da atividade, foram feitas anotações detalhadas sobre as interações da participante com a Escala Cuisenaire, suas reações, avanços e desafios. Estas anotações serviram como base para a análise qualitativa dos dados.

### **Sessão 1: Introdução à Escala Cuisenaire**

A estudante, Ana, chegou curiosa e ansiosa para a primeira sessão. A instrutora começou com uma descrição detalhada da escala, falando sobre cada peça por sua cor e comprimento correspondente conforme

Quadro 1. Ana tocava cada uma, alinhando-as para sentir suas diferentes dimensões. “É como um piano de cores em que cada tecla tem um tamanho diferente”, ela comentou.

**Quadro 1** – Representação da Escala *Cuisenaire*: Cor da barra, Número e Imagem

Cor da Barra	Número	Imagem
Branco	1	
Vermelho	2	
Verde-Claro	3	
Roxo	4	
Amarelo	5	
Verde-Escuro	6	
Preto	7	
Marrom	8	
Azul	9	
Laranja	10	

Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Nessa sessão, o objetivo foi identificar cada peça pelo toque e associá-la a um valor numérico. Ana rapidamente distinguiu as peças menores das maiores e aprendeu a contar as unidades que cada uma representava. Foi um sucesso reconhecer o valor de cada barra apenas pelo tato, e ela expressou alegria ao conseguir ordenar as barras do menor para o maior comprimento sem assistência.

### Sessão 2: Conceitos de Adição e Subtração

Durante a segunda sessão, Ana utilizou as barras para realizar operações de adição e subtração simples. A instrutora criou histórias para contextualizar os números, tornando a Matemática mais palpável e menos abstrata. Ana usou sua habilidade tátil para alinhar as barras, sentindo a diferença de comprimento que representava o resultado das operações.

“É como resolver um quebra-cabeça onde eu posso sentir as peças se encaixando”, ela descreveu. Apesar de algumas dificuldades iniciais em lembrar os valores numéricos das barras, Ana logo estava somando e subtraindo com confiança, relatando que a experiência tátil fazia os números “fazerem mais sentido” para ela.

### Sessão 3: Multiplicação e Divisão

Ao introduzir a multiplicação, a instrutora guiou Ana na criação de “grupos” de barras. Multiplicar por dois, por exemplo, envolveu a duplicação do toque de uma barra. Dividir exigiu que Ana sentisse o processo de “partilhar” uma barra maior em barras menores. Inicialmente, ela lutou para visualizar o conceito, mas com paciência e prática, Ana começou a entender como as peças se combinavam para formar novos valores.

“Senti como se estivesse dividindo um bolo em pedaços iguais para meus amigos”, ela disse, relacionando a Matemática a experiências de sua vida cotidiana.

#### **Sessão 4: Frações**

A quarta sessão foi desafiadora. Ana aprendeu a representar frações usando barras de diferentes tamanhos. A instrutora ajudou Ana a sentir a relação entre as barras, como uma barra maior sendo o “inteiro” e as menores representando partes desse inteiro. O conceito abstrato de fração tornou-se concreto à medida que Ana manipulava as barras.

Ela expressou frustração inicialmente, dizendo que era difícil imaginar as partes formando um todo, mas com o tempo, a repetição ajudou Ana a se familiarizar com a sensação de “pedaços” menores formando “pedaços” maiores.

A instrutora lhe disse: “Pense no bolo que repartiu? Imagine que o dividiu antes em 10 partes iguais, simbolicamente  $\frac{10}{10} = 1$  bolo inteiro. Ele foi seu inteiro que na representação de fração seria,  $\frac{10}{10}$ . Mas cada parte do bolo que deu para seus colegas, representa uma parte das dez divididas igualmente que representamos simbolicamente pela fração  $\frac{1}{10}$ , em relação ao bolo inteiro. Você compreende isso? Ana sorri, e responde prontamente com um sim.

#### **Sessão 5: Conceitos de Área e Volume**

Usando as barras para criar formas geométricas, a instrutora introduziu a ideia de área. Ana construiu retângulos e quadrados, contando as unidades de comprimento e largura e depois “sentindo” a área total. Volume foi mais complexo, mas ao empilhar as barras, ela começou a entender como uma forma bidimensional poderia transformar-se em uma tridimensional.

“É como construir com blocos de brinquedo, cada camada adiciona mais espaço”, ela refletiu. Embora a representação tátil não substituísse completamente a visualização, Ana apreciou a chance de “sentir” as dimensões e a solidez das formas. A instrutora complementa, imagine Ana aqueles momentos de domingo que ia ao clube tomar banho de piscina com seus amigos. Quanta água batia no seu corpo e essa água compreende o volume a que estamos nos referindo com os

blocos de Cuisenaire. Ana satisfeita com o comentário complementa, ‘A Matemática faz parte de nossas vidas sem nos darmos conta não é mesmo!’

### **Sessão 6: Números Decimais e Proporções**

A última sessão concentrou-se em decimais e proporções. A instrutora mostrou como diferentes barras poderiam representar valores decimais ao serem comparadas com uma barra de tamanho padrão. Proporções foram exploradas através da comparação do comprimento das barras, permitindo que Ana percebesse “partes” de um todo de maneira mais complexa.

Comparando barras de comprimentos diferentes, Ana declarou que a Matemática estava começando a se tornar mais “real” para ela, não apenas um conjunto de regras a memorizar. “Agora posso ‘ver’ os números com as mãos”, ela disse, tocada pela nova perspectiva.

E sua instrutora complementa: “Quando vivenciamos a descoberta estamos aprendendo a pensar” ... e eu diria: aprendendo a aprender” (LORENZATO, 2010, p. 82).

E é nesse processo de aprender a aprender que vamos nos constituindo professores e professoras das matemáticas, nas práticas diárias, com o uso de materiais manipuláveis para a inclusão de nossos alunos.

## **ANÁLISE E RESULTADOS**

Em um estudo exploratório sobre a eficácia da Escala Cuisenaire para o Ensino de Matemática a uma estudante cega, observou-se que a participante, foi capaz de adaptar-se ao uso tátil das barras Cuisenaire para compreender conceitos matemáticos fundamentais. As sessões iniciaram com a participante aprendendo a identificar as barras pela dimensão e valor numérico correspondente, fundamentando suas habilidades táteis para distinguir e ordenar as peças.

Com o avançar das sessões, a participante progrediu para realizar adições e subtrações usando as barras, e embora tenha enfrentado desafios iniciais, ela desenvolveu uma fluência notável nessas operações. Conceitos mais complexos, como multiplicação, divisão e frações, inicialmente se mostraram difíceis, mas através da exploração tátil repetida e da associação com experiências cotidianas, ela conseguiu alcançar uma compreensão sólida desses princípios.

Quando apresentada a conceitos ainda mais avançados, como área, volume, decimais e proporções, a participante continuou a demonstrar um crescimento considerável em sua compreensão, aplicando esses conceitos com crescente confiança e exatidão, um reflexo de sua internalização dos princípios matemáticos através da manipulação dos materiais.

Os resultados deste estudo individual sugerem que a Escala Cuisenaire, quando

acompanhada de estratégias descritivas e adaptativas, pode ser uma ferramenta educacional eficaz para estudantes com deficiência visual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais deste texto articulam os resultados significativos obtidos através do uso adaptativo da Escala Cuisenaire no Ensino de Matemática. A experiência multissensorial proporcionada por essas barras táteis permitiu que a participante se engajasse com o material de maneira rica e profunda, superando os obstáculos impostos pela falta de visão na compreensão de conceitos matemáticos abstratos.

Ao longo do estudo, foi notável o aumento da confiança da participante nos princípios matemáticos, um desenvolvimento que a instrutora acompanhou de perto. A própria participante expressou um crescente apreço pela Matemática, inspirada pela sua interação com a Escala Cuisenaire, e manifestou o desejo de aprofundar ainda mais o seu conhecimento na disciplina. Esse avanço é atribuído não só à adaptabilidade dos materiais, que foram cruciais para tornar o conteúdo compreensível, mas também ao uso efetivo de narrativas verbais que acompanharam cada lição, facilitando a visualização mental dos conceitos e o engajamento ativo da participante no processo de aprendizagem.

Apesar das limitações desta investigação, que incluem a generalização dos resultados a partir de um único caso, é inegável que o estudo fornece evidências promissoras da eficácia de abordagens educacionais táteis e descritivas para estudantes com deficiência visual. Tais achados defendem a ampliação de métodos de ensino inclusivos e a realização de investigações adicionais para explorar o potencial completo de ferramentas como a Escala Cuisenaire. Assim, aspira-se que as observações feitas aqui incentivem uma educação matemática cada vez mais acessível, atraente e mais humanizada para todos os alunos, independentemente de suas limitações visuais.

## REFERÊNCIAS

- BOLDRIN, M. I. **Barrinhas de Cuisenaire**; introdução à construção dos fatos fundamentais da adição. São Paulo. 2009. Disponível em: <https://pedagogiafmu.files.wordpress.com/2010/09/barrinhas-de-cuisenaire-introducao-a-construcao-dos-fatos-fundamentais-da-adicao1.pdf>. Acesso em: 25 out. 2023.
- CASARIN, S. T.; PORTO, A. R. Relato de experiência e estudo de caso: algumas considerações/Experience Report and Case Study: some considerations. **Journal of Nursing and Health**, v. 11, n. 4, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/21998/13686>. Acesso em: 25 out. 2023.



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

PALHARES, P.; GOMES, A. A formação em Matemática para professores do 1º ciclo – em que bases nos podemos apoiar? *In*: PALHARES, P.; GOMES, A. **MAT 1C** – desafios para um novo rumo – Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico. Braga, RS, p. 9-17, 2005-2006.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado**: deficiência visual. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2023.

SEGADAS, C. et al. **Atividades matemáticas para deficientes visuais**. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

SUGIYAMA, E. S. **Escala Cuisenaire e jogos**: uma metodologia alternativa para a compreensão das operações fundamentais dos números naturais. Figueira, PR. 2016. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_mat\\_uenp\\_euzashiguekosugiyama.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_uenp_euzashiguekosugiyama.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2023.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA PRESENCIADO NO PIBID

José Pereira da Silva Neto<sup>65</sup>  
Warly Kauê Xavier Almeida<sup>66</sup>

### RESUMO

Este artigo descreve as experiências vivenciadas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). O Relato a seguir tem como objetivo relatar as principais atividades praticadas pelos discentes na escola Armando Nogueira, em conjunto com os professores Cleilton Figueira, Joscinaldo, Tony e Marcos Lucas, professores de Matemática da escola, que junto aos bolsistas, auxiliaram na elaboração de projetos que possam ser utilizados em sala de aula. Esse trabalho trata-se de um relato de experiência, com o objetivo de relatar e discutir as principais atividades realizadas pelos bolsistas em conjunto com os supervisores, destacando a importância do PIBID na formação inicial do profissional da educação.

**Palavras-chave:** Iniciação à docência, professores, docentes, PIBID, licenciatura, experiências.

### INTRODUÇÃO

Ao nos referirmos sobre o Ensino da Matemática nas escolas, a partir de relatos de experiências de bolsistas do PIBID em outras regiões, é notório que a educação matemática no Brasil é precária, visto que o rendimento de Matemática nas escolas públicas e privadas ainda é baixo, por isso que o PIBID é de extrema importância para preparar os futuros professores. Nessa perspectiva, podemos perceber que o PIBID é de extrema importância para a formação inicial de um docente.

O trabalho tem como principal objetivo relatar as experiências presenciadas pelos licenciandos em Matemática da Universidade Federal do Acre, no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) na escola Armando Nogueira.

Neste relato vamos explicitar as experiências vivenciadas e desenvolvidas dentro das atividades presenciais na escola de rede pública, e das trocas de conhecimento entre os professores, alunos e bolsistas. Com o intuito de aprimorar a formação dos futuros docentes, além disso o

---

<sup>65</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre. Rio branco. Acre. Brasil. E-mail: neto.jose@sou.ufac.br

<sup>66</sup> Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Acre. Rio branco. Acre. Brasil. E-mail: warly.almeida@sou.ufac.br

programa busca incentivar a reflexão sobre as práticas pedagógicas e contribuir com melhorias na qualidade da educação básica no Brasil.

### **Relato de experiência**

Meu nome é José Pereira da Silva Neto. Sou bolsista do PIBID, um programa do governo federal que oferece bolsas de estudo para estudantes de licenciatura que desejam se preparar para a carreira docente. Estou trabalhando no Colégio Estadual Jornalista Armando Nogueira (CEAN), uma escola de ensino médio integral. O CEAN tem uma estrutura moderna e bem equipada. Os professores e supervisores são muito dedicados e trabalham em equipe para garantir o sucesso dos alunos. No meu primeiro dia na escola, fui apresentado ao ambiente escolar e aos professores. Também tive a oportunidade de conhecer os alunos das turmas do 1º, 2º e 3º anos, que são divididas em letras (A, B, C, D).

Em 5 de junho de 2022, iniciei o projeto, 8 meses após os demais bolsistas. Fui destinado a acompanhar as aulas de Matemática dos professores Cleilton, Tony e Juscinaldo. Cada encontro acontecia em uma turma diferente, com um professor diferente e em um horário diferente. Em sala de aula, auxiliamos os alunos com atividades elaboradas pelos professores, ajudamos na aplicação e correção de provas semanais e simulados mensais. Em algumas ocasiões, substituímos o professor regente e passamos algum conteúdo matemático aos alunos. Em outros momentos, apenas observávamos as aulas.

A vivência no programa nos proporcionou experiências tanto em sala de aula quanto em atividades extracurriculares voltadas para a ludicidade na Matemática. É essencial desenvolver atividades e materiais que estimulem os alunos a buscar e vivenciar a Matemática em seu dia a dia. Nesse contexto, o projeto de extensão facilita o conhecimento de recursos tecnológicos, mas é importante transmitir conhecimento através de quaisquer métodos. Como bolsistas futuros docentes, devemos promover e facilitar o interesse dos alunos pela aprendizagem, tornando-os futuros indivíduos para a ciência.

Com base no relato acima, o PIBID visa preparar professores para a realidade da sala de aula, onde a troca de experiências entre professor e aluno é constante. O maior objetivo é o ensino e a aprendizagem, com o desenvolvimento de melhores estratégias didáticas, a transmissão de conhecimento de forma extensa e o uso de técnicas que facilitem as necessidades educacionais e escolares. Isso permite a ampliação da vivência dos bolsistas nas ações do programa.

Meu nome é Warly Kauã Xavier Almeida, sou bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), o projeto está sendo desenvolvido no Colégio Estadual Jornalista Armando Nogueira (CEAN) a organização de ensino trata-se de uma educação básica destinada

somente para o ensino médio, onde o supervisor e os professores são os auxiliares dentro de sala de aula, no começo do programa fomos direcionado a escola e apresentado aos meios de funcionamento do ambiente escolar, tivemos os primeiros contatos com alunos e os professores das turmas do 1º, 2º e 3º anos (A, B, C, D).

As ações em sala de aula consistem sob supervisão dos professores, em que auxiliamos os alunos nas atividades práticas elaboradas junto ao professor, ajudamos na aplicação de provas e simulados, participamos e observamos as aulas passadas aos alunos em diversas temáticas da Matemática no intuito de absorver experiências, um dos grandes projetos que desenvolvemos para a troca de experiências entre bolsistas, alunos e professores, foi o debate e a elaboração de questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), explicitando aos estudantes da importância da participação.

A vivência no programa nos proporcionou as práticas tanto em sala de aula como condutas de oficinas e eletivas voltadas para as práticas lúdicas na Matemática, de modo que é primordial o desenvolvimento dessas atividades e materiais que estimulem os alunos a buscar e vivenciar a Matemática em seu dia a dia.

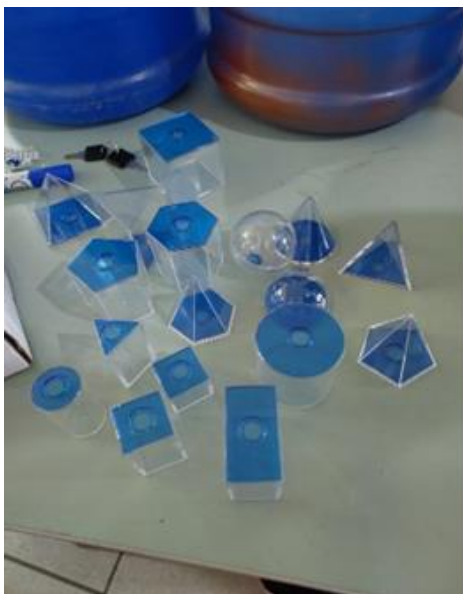
Diante do relato acima, o PIBID visa preparar professores para a realidade proposta dentro da sala de aula, onde seja constante a troca de experiências entre docente e discente, têm-se o maior objetivo o ensino e aprendizagem para melhores estratégias didáticas, extensa transmissão de conhecimento, técnicas que facilitem as necessidades educacionais e escolares para a ampliação de quaisquer vivências dos tais bolsistas nas ações do programa.

Figura 1 – Warly auxiliando o aluno



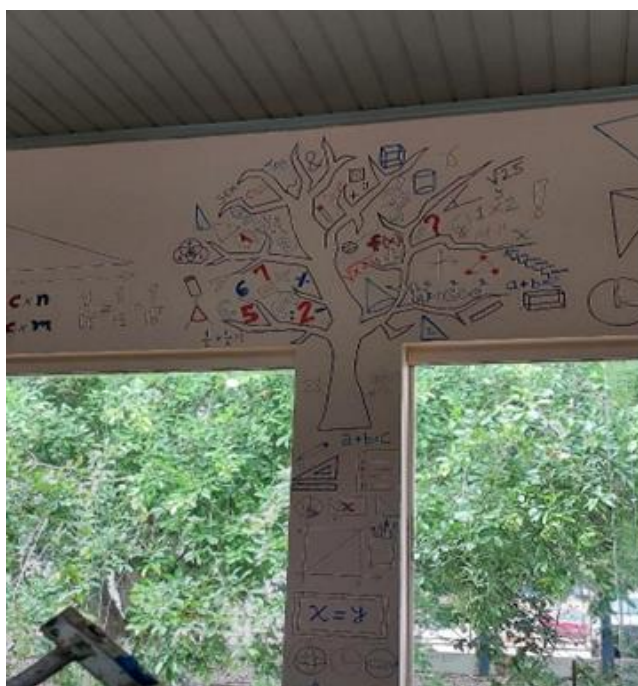
Fonte: Acervo da Pesquisa.

Figura 2 – Materiais matemáticos disponíveis na escola



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Figura 3 – Árvore Matemática



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Figura 4 – Discentes do PIBID



Fonte: Acervo da Pesquisa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a CAPES por nos proporcionar essa oportunidade de bolsa, para contribuir em nossa formação inicial de docente. Agradecemos ao Armando Nogueira, por disponibilizar a escola e os professores Cleilton, Toni, Juscinaldo, e Marcos Lucas, para nos ajudar nesse projeto. Além disso, agradecemos ao coordenador do PIBID, Marcos Aurélio, por confiar no nosso potencial e oferecer essa oportunidade

## ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPLORANDO O POTENCIAL DAS AULAS MEDIADA POR TECNOLOGIA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Francisca Edicléia Santiago de Miranda<sup>67</sup>

James Oliveira da Silva<sup>68</sup>

Sandro Ricardo Pinto da Silva<sup>69</sup>

### RESUMO

Este estudo visa analisar as estratégias de ensino adotadas para o Ensino Fundamental II e Médio em contextos urbanos e rurais durante a pandemia de Covid-19, com foco particular no programa *Escola em Casa*. Implementado pela Secretaria Estadual de Educação do Governo do Estado do Acre, este programa foi crucial para garantir a continuidade educacional por meio de materiais impressos, áudio-aulas e videoaulas veiculadas pela televisão e rádio, e conteúdos digitais na plataforma Educ Acre pela internet. Diante do desafio imposto pela falta de acesso tecnológico dos estudantes das escolas públicas, o ensino foi reconfigurado utilizando apostilas e conteúdos audiovisuais para esclarecimento de dúvidas. Este artigo também explora as dificuldades enfrentadas pelos professores ao adaptarem suas metodologias para condensar os conteúdos em gravações de 12 minutos, aptas a serem transmitidas por mídias audiovisuais. Este trabalho reflete a resiliência e inovação do sistema educacional diante dos desafios impostos pela pandemia da Covid-19. As adaptações pedagógicas desenvolvidas em resposta à crise não apenas permitiram a continuidade do processo de ensino-aprendizagem, mas também criaram um legado duradouro de recursos educacionais.

**Palavras-chave:** Recursos educacionais. Adaptações pedagógicas. Vídeo-aulas. Estratégias de ensino.

### INTRODUÇÃO

A pandemia global de COVID-19, causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, responsável pela síndrome respiratória aguda grave, teve seu início marcado em 31 de dezembro de 2019, com os primeiros casos reportados em Wuhan, China. A propagação do vírus culminou na sua classificação como pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11 de março de 2020. O Brasil registrou seu primeiro caso no estado de São Paulo em 26 de fevereiro de 2020. Em resposta ao avanço da doença, estratégias como o distanciamento social e a suspensão de eventos foram implementadas para mitigar a disseminação do vírus. Estas medidas incluíram o fechamento de instituições educacionais.

A crise da COVID-19 exigiu respostas rápidas e eficientes dos sistemas educacionais em todo o mundo, e o Brasil enfrentou seus próprios desafios únicos nesse contexto. A gestão das

---

<sup>67</sup> Mestranda. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: edicleia1990@gmail.com.

<sup>68</sup> Mestrando. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: josilvajames@gmail.com.

<sup>69</sup> Doutor. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: sandro.silva@ufac.br.

políticas educacionais no país, particularmente no período crítico da pandemia, foi marcada por uma série de medidas emergenciais e, muitas vezes, descoordenadas, que buscaram adaptar a realidade do ensino às restrições impostas pelo combate ao vírus.

Diante da necessidade de manter a continuidade do ensino sem comprometer a segurança de alunos e professores, o governo federal, através do Ministério da Educação, emitiu a portaria n. 343 de 2020, que sinalizava a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do COVID-19 para instituição de educação superior integrante do sistema federal de ensino. Seguindo esse mesmo impulso, foi publicada a medida provisória n. 934 que flexibilizava a obrigatoriedade dos 200 dias letivos, mantendo, no entanto, a carga horária mínima exigida para os diferentes níveis educacionais. Tais decisões refletem uma política de medidas reativas que, segundo Arruda (2020), evidenciam a falta de um plano educacional claro e consistente a nível nacional.

As determinações quanto à educação básica, no entanto, ficaram a cargo dos governos estaduais, os quais se depararam com a complexa tarefa de definir como seria o funcionamento do ensino em meio a uma situação de saúde pública ainda em desdobramento. Muitos estados optaram pela substituição das aulas presenciais pelo ensino por meios digitais tais como, Zoom, Google Meet, material impresso e outros para a educação básica. Enquanto algumas dessas iniciativas ainda estavam em fase de consolidação, já se desenhava um cenário em que a educação a distância se tornaria uma solução a longo prazo, especialmente considerando que a curva de contaminação do país não mostrava sinais de arrefecimento no momento (Arruda, 2020).

Através do olhar crítico de Arruda (2020), percebe-se que a imprevisibilidade da pandemia e a contínua ascensão dos números de contaminação no Brasil deixaram estados e municípios sem uma perspectiva clara de quando poderia ocorrer o retorno seguro às atividades educacionais presenciais. Essa incerteza quanto ao futuro próximo da educação fez com que as autoridades locais buscassem em soluções imediatas, como o ensino remoto, um caminho viável para mitigar os impactos negativos na aprendizagem e no progresso acadêmico dos estudantes brasileiros.

No estado do Acre, a suspensão das atividades presenciais em escolas da rede pública e privada foi determinada em 17 de março de 2020, visando a prevenção e o combate à disseminação do novo coronavírus. Para assegurar a continuidade da educação durante o ano letivo de 2020, o governo acreano adotou as práticas e estratégias de ensino utilizados na modalidade de Educação à Distância (EaD), recorrendo às transmissões televisivas e de rádio como recurso didático para alcançar estudantes em regiões desfavorecidas com acesso limitado à internet.

A educação a distância (EaD) tem se estabelecido como um campo fértil de estudo e prática pedagógica, segundo Castro e Queiroz (2020) a essência da EaD não reside apenas na separação



geográfica, mas também na forma como as práticas pedagógicas são adaptadas para superar as barreiras físicas. Segundo os autores, é a reconfiguração do ensino e da aprendizagem através do uso de tecnologias e métodos que consideram e capitalizam a flexibilidade de tempo e espaço que constitui o cerne da EaD. A definição e implementação eficaz dessa modalidade educacional no contexto da Pandemia do COVID-19 demandou um aprofundamento na compreensão e uso das tecnologias educacionais oriunda da EaD, as quais são fundamentais para que o processo educativo ocorra de forma eficiente, mesmo na ausência de um ambiente presencial compartilhado.

Em resposta aos desafios trazidos pela pandemia e ao necessário distanciamento social, o sistema educacional do Estado do Acre, sob a orientação do Governo Estadual, empreendeu esforços significativos para minimizar os impactos no ensino. Essas ações foram primordiais para manter a continuidade da educação para todos os estudantes, independentemente de seu acesso à internet ou outros recursos tecnológicos.

O Conselho Estadual de Educação (CEE) do Acre desempenhou um papel crucial ao instituir, no dia 28 de abril de 2020, o Plano de Implementação de Atividades Não Presenciais nas Escolas da Rede Pública Estadual. Este plano estratégico tinha como finalidade alcançar a totalidade dos alunos da rede pública, empregando um conjunto diversificado de recursos e ferramentas digitais para facilitar a aprendizagem remota. Para executar tal estratégia, a Secretaria Estadual de Educação (SEE) coordenou a transição das atividades escolares para plataformas virtuais, além de promover uma gama de ferramentas digitais para fins educacionais, incluindo Google Sala de aula, WhatsApp, Google Meet, entre outras.

Reconhecendo a disparidade de acesso à tecnologia, o Estado também se certificou de que os estudantes sem conectividade à internet não ficassem para trás. Atividades impressas foram disponibilizadas para esses alunos, garantindo que a inclusão educacional fosse uma realidade e que a trajetória acadêmica não fosse interrompida.

De acordo com Carmo e Carmo (2020), as tecnologias de informação e comunicação se destacaram como elementos essenciais nesse cenário, não apenas viabilizando a mediação didático-pedagógica, mas também facilitando o acesso, o acompanhamento e a avaliação característica da Educação a Distância (EaD). Estas tecnologias tornaram-se os pilares para a superação das barreiras físicas, possibilitando a execução eficaz de atividades educativas a distância.

## **OBJETIVOS DA PESQUISA**

O objetivo deste relato de experiência é documentar, analisar e refletir sobre o processo de concepção, desenvolvimento e implementação de vídeo-aulas de Matemática para alunos do Ensino Fundamental II, em resposta à necessidade urgente de adaptação dos métodos de ensino tradicionais para o ambiente virtual durante o período de suspensão das aulas presenciais devido à pandemia da COVID-19. Segundo Vieira e Seco (2020) durante o período pandêmico de COVID-19, as instituições de ensino foram impelidas a suspender as atividades presenciais, adotando em seu lugar as modalidades de ensino a distância que se apoiam em recursos digitais, a fim de manter o fluxo educacional sem a presença física nos ambientes escolares. Busca-se avaliar as estratégias pedagógicas adotadas para manter a continuidade educacional, promover o envolvimento dos estudantes e de suas famílias, além de superar as barreiras impostas pelo isolamento social e as limitações de acesso à tecnologia. O relato pretende também compartilhar as lições aprendidas e as práticas eficazes que emergiram desse período desafiador, contribuindo para a evolução do ensino híbrido e a potencialização do uso de tecnologias educacionais no cenário pós-pandêmico.

## **METODOLOGIA**

A metodologia empregada neste relato de experiência foi desenhada para capturar as nuances e desafios enfrentados pelos educadores na transição emergencial do ensino presencial para o ensino a distância, particularmente na disciplina de Matemática para alunos do Ensino Fundamental II, em resposta à crise desencadeada pela pandemia de COVID-19. Trata-se de uma investigação de caráter qualitativo, que busca compreender o processo de adaptação e execução das práticas pedagógicas em um cenário onde o ensino remoto se tornou a norma imposta pela necessidade de isolamento social.

Inicialmente, a experiência dos professores com o planejamento e a preparação de videoaulas foi meticulosamente documentada, ressaltando como os conteúdos curriculares foram reformulados para se adequarem ao formato audiovisual. Esse processo exigiu não apenas uma reinterpretação do material didático, mas também a aquisição de novas habilidades relacionadas à produção de vídeos educativos.

A gravação das videoaulas envolveu um aprendizado técnico e pedagógico, onde os professores tiveram que se familiarizar com equipamentos de gravação e softwares de edição, ao mesmo tempo em que desenvolviam métodos para manter o conteúdo envolvente e acessível. Este aspecto do estudo refletiu sobre a evolução das competências dos professores ao longo do tempo,

superando o nervosismo inicial diante das câmeras e aprimorando suas técnicas de ensino à distância.

Outro foco deste estudo foi o modo como as videoaulas foram disponibilizadas e acessadas pelos estudantes. Estratégias foram implementadas para garantir que as aulas chegassem a uma ampla base de alunos, inclusive aqueles em áreas rurais ou sem conexão estável à internet, por meio de transmissões televisivas e radiodifusão, além da distribuição de materiais didáticos impressos.

A avaliação contínua da efetividade das aulas e do envolvimento dos alunos foi realizada por meio de coleta de feedback, participação em atividades e, quando possível, resultados de avaliações formativas e somativas. Este componente reflexivo permitiu aos educadores ajustar suas abordagens para melhor atender às necessidades de seus alunos.

Os participantes desta experiência foram professores, alunos e seus responsáveis, cujas interações e respostas ao ensino remoto foram fundamentais para a análise dos resultados. Foi prestada especial atenção à manutenção do vínculo entre os alunos e a escola, minimizando as consequências do isolamento social e evitando o abandono escolar.

As limitações do estudo, incluindo as disparidades no acesso à tecnologia e os desafios de manter os alunos engajados à distância, foram reconhecidas e discutidas. A ética da pesquisa também foi priorizada, assegurando a confidencialidade dos dados dos alunos e a equidade na oferta educacional.

Em suma, o relato de experiência aqui descrito não é apenas um registro das ações implementadas, mas também uma reflexão sobre a prática educacional em tempos de crise, ressaltando a capacidade de adaptação e resiliência dos envolvidos no processo educativo.

## **EXPERIÊNCIA COM AULAS TELEVISIONADAS**

A implementação do programa Escola em Casa pela Secretaria de Estado de Educação do Acre trouxe a tarefa premente de adaptar as aulas de Matemática para o formato de videoaulas. O objetivo era não somente prosseguir com o currículo escolar do ano letivo de 2020, mas também manter viva a chama do aprendizado, evitando a descontinuidade dos conteúdos já iniciados.

As experiências dos professores durante a gravação de aulas televisionadas variam, dependendo de vários fatores, incluindo a familiaridade do professor com a tecnologia, o ambiente de gravação e o público-alvo. Algumas considerações são comuns, como a preparação, pois os professores passavam tempo preparando o conteúdo da aula e os recursos visuais antes da gravação. Um grande obstáculo era o nervosismo, visto que a presença das câmeras deixava alguns

professores nervosos no início, mas a prática tende a reduzir essa ansiedade, o professor também levava tempo para se adaptar ao ritmo das gravações, pois não havia interação em tempo real com os alunos.

No geral, a experiência dos professores durante gravações de aulas televisionadas, ou usando os meios digitais, pode ser desafiadora, mas também oferece oportunidades de alcance e impacto educacional mais amplo.

Era essencial não só avançar com o programa educacional, mas também fortalecer o vínculo dos alunos com a escola, fomentando um sentido de pertencimento que transcendesse as barreiras físicas impostas pelo isolamento. As videoaulas tinham de ser mais do que apenas apresentações; elas precisavam ser pontes, conectando estudantes, professores e a comunidade escolar num momento em que a distância entre eles nunca foi tão grande.

Trabalhando com slides e vídeos de 15 minutos, busquei criar uma rotina de estudos que fosse acessível e envolvente, envolvendo alunos e suas famílias. As aulas gravadas eram planejadas para não apenas ensinar Matemática, mas para motivar e inspirar, mantendo o foco dos alunos e minimizando o impacto negativo do isolamento social. Isso incluía propor desafios matemáticos que pudessem ser resolvidos em família, incentivando pais e responsáveis a se envolverem no acompanhamento das atividades escolares.

O papel dos pais nesse cenário era crucial. Eles se tornaram parceiros no processo educacional, auxiliando no estabelecimento de rotinas de estudo e garantindo que os alunos permanecessem engajados. Este esforço conjunto visava não apenas o progresso acadêmico, mas também o bem-estar emocional dos estudantes, evitando o sentimento de isolamento e contribuindo para manter sua saúde mental equilibrada.

Outra preocupação latente era a possibilidade de evasão escolar. O perigo do abandono era real, dado que muitos estudantes poderiam sentir-se desmotivados sem a estrutura e o suporte habitual da escola. Ao adaptar as aulas para o formato de vídeo, esforcei-me para reconhecer e abordar as diferentes realidades dos alunos, buscando manter todos engajados e aprendendo, independentemente de suas circunstâncias individuais.

Ao refletir sobre a experiência de criar e ministrar aulas de Matemática através de vídeo, reconheço que foi uma jornada de inovação pedagógica e pessoal. Aprendi a valorizar cada pequeno feedback, a adaptar-me a um novo meio de ensino e a reconhecer a importância de uma comunidade escolar unida, mesmo que virtualmente. A educação, descobri, tem o poder de atravessar fronteiras e tocar vidas, independentemente dos desafios apresentados.

## **CONCLUSÃO**

A experiência de transição das aulas presenciais para o formato online em meio a uma crise sanitária mundial colocou educadores, alunos e familiares de alunos diante de um cenário desafiador e até então desconhecido. Fomos impelidos a explorar territórios inexplorados da educação, tendo que criar e adaptar rapidamente métodos de ensino a distância, especialmente na produção de videoaulas para Matemática no Ensino Fundamental II. Encontramo-nos numa busca incessante por ferramentas digitais que não só se adequassem às nossas necessidades pedagógicas, mas que também fossem acessíveis e funcionais para os alunos, considerando as diversas realidades que compõem o mosaico social do estado do Acre.

O apoio acadêmico foi um farol em nossa jornada, mas o desafio maior residia em se apropriar dos recursos tecnológicos disponíveis. Muitas vezes, encontramos limitações nos programas digitais, que não ofereciam o suporte plenamente adequado para as nossas ambições educacionais. Assim, mergulhamos em pesquisas e trocas de experiências para descobrir e dominar as melhores ferramentas para a produção de conteúdo online.

Cada videoaula era o resultado de uma sequência de tentativas, erros, aprendizados e, sobretudo, de uma persistência sem igual. Tornou-se claro que a prática docente precisava ser reinventada a cada gravação, com o professor assumindo não apenas o papel de educador, mas também de comunicador e criador de conteúdo adaptativo à realidade televisiva e digital.

Ao integrar os esforços coletivos para evitar a descontinuidade dos conteúdos escolares, manter o vínculo dos alunos com a escola e assegurar uma rotina de estudos, foi possível vislumbrar uma nova forma de construir instrumentos de aprendizagem. A participação ativa dos pais e/ou responsáveis no acompanhamento das atividades escolares emergiu como um componente vital para minimizar as consequências do isolamento social, evitar o abandono e o aumento da evasão escolar.

Observou-se que, apesar dos obstáculos, a utilização de videoaulas e outras metodologias remotas têm o potencial de alcançar resultados eficazes no processo de aprendizagem. Essas estratégias permitiram não apenas a continuação do ensino durante um período de crise, mas também revelaram a possibilidade de um ensino híbrido, que combina práticas presenciais e online, como uma modalidade pedagógica viável e enriquecedora no longo prazo.

A experiência com a produção de videoaulas de Matemática, apesar de surgir como uma resposta a um contexto emergencial, trouxe à tona lições valiosas sobre flexibilidade, inovação e resiliência no campo educacional. Este episódio de nossa história acadêmica deixará um legado de transformações na maneira como concebemos e implementamos a educação, pavimentando o caminho para um futuro em que o aprendizado possa transpor os limites da sala de aula tradicional e alcançar cada aluno, independentemente de onde estejam.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de COVID-19. **EmRede - Revista de Educação a Distância**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 257-275, maio 2020. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/621>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- CARMO, C. R. S.; CARMO, R. D. O. S. Tecnologias de informação e comunicação na educação a distância e no ensino remoto emergencial. **Conhecimento & Diversidade**, Niteroi, v. 12, n. 28, p. 24-44, 2020. Disponível em: [https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/conhecimento\\_diversidade/article/view/7152](https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/conhecimento_diversidade/article/view/7152). Acesso em: 5 nov. 2023.
- CASTRO, E. A.; QUEIROZ, E. R. (2020). Educação a distância e ensino remoto: distinções necessárias. **Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, Brasília, v. 2, n. 3, p. 3-17. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/40>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- VIEIRA, M. F.; SECO, C. A Educação no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE**, Porto Alegre, v. 28, p. 1013, 2020. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v28p1013/6750>. Acesso em: 5 nov. 2023.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA PRESENCIADO NO PIBID: ESCOLA ARMANDO NOGUEIRA

Camila Freitas Melo<sup>70</sup>  
Maria Estrela Graf Figueiredo<sup>71</sup>  
Tamily Morais Figueira<sup>72</sup>

### RESUMO

Este artigo descreve as experiências vivenciadas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). O trabalho a seguir tem como objetivo relatar as principais atividades praticadas pelos discentes na escola Armando Nogueira, em conjunto com os professores Cleilton Figueira, Joscinaldo, Tony e Marcos Lucas, professores de Matemática da escola, que junto aos bolsistas, auxiliaram na elaboração de projetos que possam ser utilizados em sala de aula. O presente artigo também irá relatar as experiências presenciadas pelos bolsistas em sala de aula, que junto aos professores, ajudaram em algumas atividades em sala. Esse trabalho trata-se de um relato de experiência, com o objetivo de relatar e discutir as principais atividades realizadas pelos licenciandos em conjunto com os supervisores, destacando a importância do PIBID na formação inicial do profissional da educação, bem como apresentar qual aprendizado que essa experiência de vivenciar como é estar em sala de aula nos trouxe até o presente momento.

**Palavras-chave:** Iniciação à docência, professores, docentes, PIBID, licenciatura, experiências

### INTRODUÇÃO

Ao refletir sobre o Ensino da Matemática em diferentes níveis da educação no país, a partir de relatos de experiências de bolsistas do PIBID em outras regiões, é perceptível que a educação matemática no Brasil é precária, visto que o rendimento de Matemática nas escolas públicas ainda é baixo, por isso que o PIBID é de extrema importância para preparar os estudantes de licenciatura, para ingressarem na carreira de professor, já que o estudante irá ver de perto como funciona o dia a dia de um professor em sala de aula. Nessa perspectiva, podemos perceber que o PIBID é de extrema importância para a formação inicial de um docente.

O presente artigo tem como principal objetivo relatar as experiências presenciadas, pelos licenciandos em Matemática da Universidade Federal do Acre, no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) na escola Armando Nogueira. Buscamos mostrar como foi o processo inicial e como está sendo participar e ajudar os professores na elaboração de atividades para os alunos da escola.

---

<sup>70</sup> Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Acre. Rio Branco. Acre. Brasil. E-mail: camila.freitas@sou.ufac.br

<sup>71</sup> Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Acre. Rio Branco. Acre. Brasil. E-mail: mariagraf017@gmail.com; maria.figueiredi@sou.ufac.br

<sup>72</sup> Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Acre. Rio Branco. Acre. Brasil. E-mail: tamily.figueira@sou.ufac.br

Neste relato falaremos sobre as experiências vivenciadas e desenvolvidas dentro das atividades presenciais na escola de rede pública, e das trocas de conhecimento entre os professores, alunos e bolsistas. Com o intuito de aprimorar a formação dos futuros professores, além disso o programa busca incentivar a reflexão sobre as práticas pedagógicas e para a contribuição de melhorias na qualidade da educação básica no país.

### **Relatos de experiência das Licenciandas**

Meu nome é *Camila Freitas Melo*, sou bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), o projeto está sendo desenvolvido no Colégio Estadual Jornalista Armando Nogueira (CEAN) a organização de ensino trata-se de uma educação básica destinada somente para o ensino médio, onde o supervisor e os professores são os auxiliares dentro de sala de aula, no começo do programa fomos direcionado a escola e apresentado aos meios de funcionamento do ambiente escolar, tivemos os primeiros contato com alunos e os professores das turmas do 1o, 2o e 3o anos (A,B,C,D).

Inicialmente o projeto foi destinado ao acompanhamento dos bolsistas para as ministrações das aulas dos professores de Matemática Tony, Cleilton e Juscinaldo, assim a cada encontro se alternava conforme professor, turmas e horários, participamos de eletivas com o responsável Juscinaldo (professor dos 3o anos), além disso o programa também foi organizado e separado pelo projeto de extensão: “Tecnologias para o Ensino de Matemática na Educação Básica” com a Docente Dra Lahis Braga na Universidade Federal do Acre (UFAC), onde o encontro ocorreu uma vez por semana em conjunto ao PIBID.

Ademais, as ações em sala de aula consiste, sob supervisão dos professores, em que auxiliamos os alunos nas atividades práticas elaboradas junto ao professor, ajudamos na aplicação de provas e simulados, participamos e observamos as aulas passadas aos alunos em diversas temáticas da Matemática, um dos grandes projetos que desenvolvemos para a troca de experiências entre bolsistas, alunos e professores, foi o debate e a elaboração de questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), explicitando aos estudantes da importância da participação, com isso, exibimos alguns exercícios como revisão para a devida prova, e então auxiliamos os professores na aplicação da primeira fase da OBMEP.

Nessa Perspectiva, a vivência no programa nos proporcionou a práticas tanto em sala de aula como condutas de oficinas e eletivas voltada para as práticas lúdicas na Matemática, de modo que é primordial o desenvolvimento dessas atividades e materiais que estimulem os alunos a buscar e vivenciar a Matemática em seu dia a dia. Nesse contexto, assim como o projeto de extensão facilitou o breve conhecimento sobre os recursos tecnológicos é evidente que se torna necessário



transmitir conhecimento através de quaisquer métodos, uma vez que nós bolsistas futuros docentes devemos promover e facilitar aos alunos que despertem o interesse pela aprendizagem e que os tornem futuros indivíduos para a ciência. Diante o relato acima, o PIBID visa preparar professores para a realidade proposta dentro da sala de aula, onde seja constante a troca de experiências entre professor e aluno, têm-se o maior objetivo o ensino e aprendizagem para melhores estratégias didáticas, extensa transmissão de conhecimento, técnicas que facilite as necessidades educacionais e escolares para a ampliação de quaisquer vivências dos tais bolsistas nas ações do programa.

Meu nome é *Maria Estrela Graf Figueiredo*, sou bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), projeto da Capes em conjunto com a UFAC, desenvolvido no Colégio Estadual Jornalista Armando Nogueira (CEAN), cuja organização de ensino trata-se de uma educação básica destinada somente para o ensino médio, no qual os supervisores e professores são os auxiliares dos bolsistas em sala de aula. Inicialmente, fomos direcionados à escola apenas para uma apresentação do funcionamento da escola, além de sermos apresentados para as turmas do 1º, 2º e 3º anos (A, B, C, D), sob o auxílio e supervisão dos professores: Cleiton, Jussinaldo e Tony. A priori o projeto foi destinado ao acompanhamento dos bolsistas nas aulas dos professores Cleiton, Naldo (Jussinaldo) e Tony, no qual os encontros e horários eram alternados de acordo com a disponibilidade de cada professor, além de ajudarmos o professor Jussinaldo nas eletivas da escola. Ademais, o programa foi destinado também para projetos de extensão na Universidade Federal do Acre (UFAC), onde inicialmente participamos de um curso de extensão (Tecnologias para o Ensino de Matemática na Educação Básica) ministradas pela docente Drº Lahis Braga.

Outrossim, as atividades em sala de aula consistem, sob supervisão dos professores, em auxiliarmos os alunos nas atividades curriculares, ajudamos na aplicação de provas e simulados, participamos e observamos as aulas ministradas pelos professores de Matemática, obtendo experiências de como ministrar uma aula futuramente sobre os diversos assuntos de Matemática. Outro projeto no qual participamos foi a aplicação da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP), onde tivemos uma grande troca de experiências e conhecimentos com os professores e alunos, auxiliamos os alunos antes da prova aplicando uma pequena revisão sobre os principais assuntos cobrados na prova.

Nesse aspecto, a vivência no PIBID nos proporcionou e continua nos proporcionando práticas tanto em sala de aula, como auxiliar os alunos em oficina e eletivas, primordiais para o desenvolvimento inicial para ser professor e saber ensinar os alunos de formas diferentes, estimulando o aluno a querer aprender Matemática, já que um dos grandes desafios que temos ao se referir em Matemática é o desinteresse dos alunos em aprendê-la. Essa conjuntura, nos mostra

o quão importante o programa é para ajudar os futuros docentes a ensinar os alunos de uma forma “mais fácil”, utilizando métodos alternativos, saindo um pouco do método conteudista e tradicional.

Analisando o relato acima fica claro que o PIBID visa preparar os futuros docentes para a realidade do dia a dia em uma sala de aula, onde a relação professor e aluno é de constante troca de conhecimento e experiência, além de ajudar os futuros professores com estratégias para ensinar Matemática de uma forma didática.

Meu nome é *Tamilly Morais Figueira*, sou bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), o projeto está sendo desenvolvido no Colégio Estadual Jornalista Armando Nogueira (CEAN) a organização de ensino trata-se de uma educação básica de ensino integral destinada somente para o ensino médio, onde o supervisor e os professores são os auxiliares dentro de sala de aula. No começo do programa fomos direcionados a escola e apresentado aos meios de funcionamento do ambiente escolar, tivemos os primeiros contatos com alunos e os professores das turmas do 1o, 2o e 3o anos (A, B, C, D).

De início projeto foi destinado ao acompanhamento dos bolsistas para as ministrações das aulas dos professores de Matemática Tony, Cleilton e Juscinaldo, assim a cada encontro se alternava conforme o professor, turmas e horários, também participamos de eletivas com o responsável Juscinaldo (professor dos 3o anos). O programa também foi designado para o projeto de extensão: “Tecnologias para o ensino de Matemática na Educação Básica” com a Docente Dr.a Lahis Braga na Universidade Federal do Acre (UFAC), onde o encontro ocorreu uma vez por semana em conjunto ao PIBID.

Contudo, as ações em sala de aula consistem sob supervisão dos professores, em que auxiliamos os alunos nas atividades práticas elaboradas junto ao professor, ajudamos na aplicação de provas e simulados, participamos e observamos as aulas ministradas aos alunos, adquirindo experiência de como ministrar uma aula sobre diversos assuntos da matemática.

Outro grande projeto que podemos presenciar e participar, foi o debate e a aplicação de questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), explicitando aos estudantes da importância da participação, exibimos alguns exercícios cobrados na prova como revisão para a mesma, e auxiliamos os professores na aplicação da primeira fase da OBMEP.

Nessa perspectiva, a vivência no PIBID nos proporcionou e proporciona a prática tanto em sala de aula, como ajudar os alunos em oficinas e eletivas voltada para as práticas lúdicas na docência e na matemática, estimulando os alunos a buscar e vivenciar a matemática em seu dia a dia. Nessa conjuntura, assim como o projeto de extensão facilitou o breve conhecimento sobre os recursos tecnológicos é evidente que se torna necessário transmitir conhecimento através de

quaisquer métodos, uma vez que nós bolsistas futuros docentes devemos promover e facilitar aos alunos que despertem o interesse pela aprendizagem e que os tornem futuros indivíduos para a ciência.

Diante disso, o PIBID visa preparar futuros professores para a realidade do dia a dia proposta dentro da sala de aula, onde seja constante a troca de experiências entre professor e aluno, têm-se o maior objetivo o ensino e aprendizagem para melhores estratégias didáticas, transmissão de conhecimento, e técnicas que facilite as necessidades educacionais.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a CAPES por nos proporcionar essa oportunidade de bolsa, para contribuir em nossa formação inicial de docente. Agradecemos também ao Armando Nogueira, por disponibilizar a escola e os professores Cleilton, Toni, Juscinaldo, e Marcos Lucas, para nos ajudar nesse projeto. Além disso, agradecemos ao coordenador do PIBID, Marcos Aurélio, por confiar no nosso potencial e oferecer essa oportunidade.

## ESTUDO DAS VARIAÇÕES DE PREÇOS DE ITENS DE UMA CESTA BÁSICA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE RIO BRANCO – AC

Carlos Eduardo Sales de Souza<sup>73</sup>

Adrielle Giaretta Biase<sup>74</sup>

O objetivo do trabalho é estudar os principais fatores que levam a variação do preço de materiais de construção básicos na capital acreana. O estudo se deu por meio de pesquisa de campo em lojas do ramo nos mais diferentes locais da cidade e de diferentes portes. Abrangendo ainda as possíveis e distintas formas de pagamento (à vista e a prazo nos cartões dos clientes e da loja). Os seguintes itens foram pesquisados mensalmente: areia fina, tijolo cerâmico furado, cimento, pedra britada, vergalhão, telha de fibrocimento e tábua de madeira, em que, os mesmos foram pesquisados em lojas de diferentes portes na região de Rio Branco, sendo lojas de materiais de construção em geral, e lojas especializadas em um tipo de material. As lojas pesquisadas foram as seguintes: Agrobói, Barriga Verde, Cimec, Santa Maria Materiais de Construção, Ferrosul, Ferracre, Cerâmica Flor de junho, Atacadão de Madeiras e Madeiracre.<sup>75</sup>

Foram elaborados gráficos e planilhas para sintetizar o estudo, assim como realização de alguns testes não-paramétricos para conclusão das hipóteses. Construiu-se índices de inflação baseado numa cesta básica (tomando como referência uma casa popular de 70 m<sup>2</sup>, para a região de Rio Branco). Concluiu-se que no período chuvoso, principalmente os meses de dezembro e janeiro houve uma queda significativa nos valores medianos dos principais produtos. Foi estabelecido ainda que os valores seriam pesquisados em duas modalidades básicas de pagamento. A primeira a vista e em dinheiro. E a segunda a prazo em cartão de crédito específico da loja (caso houvesse) ou/e em cartão geral próprio do cliente com parcelamento máximo aceito pelo lojista. Para confecção das tabelas e gráficos foram utilizadas planilhas do Excel e o software estatístico R (R Development Core Team, 2023).

Após a coleta de dados e elaboração de planilhas, será utilizado para calcular o índice de preço, o índice de Laspeyres, que segundo Silva Junior (2020) num período  $t$ , é a média ponderada dos preços relativos dessas mercadorias, utilizando, como fatores de ponderação, os valores

---

<sup>73</sup> Discente. Universidade Federal do Acre. Rio Branco. Acre. Brasil. E-mail: carlos.sales@sou.ufac.br.

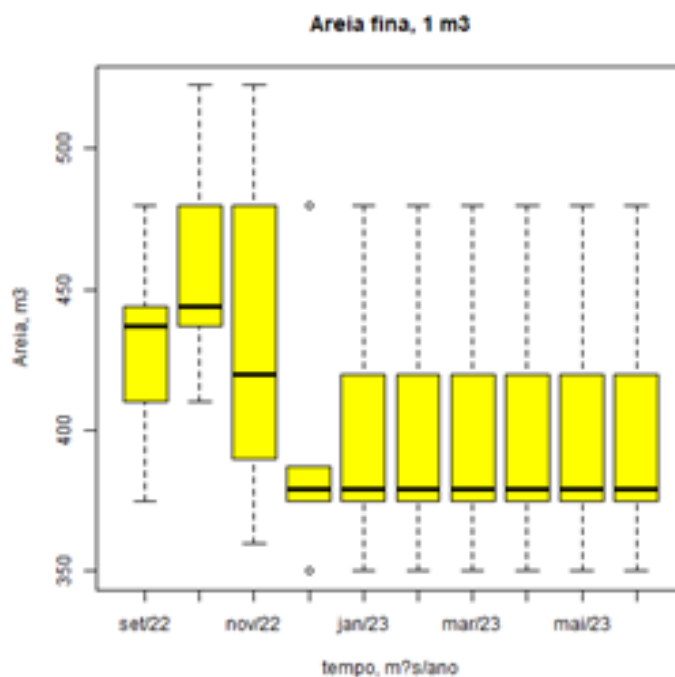
<sup>74</sup> Doutora em Estatística e Experimentação Agrônômica Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil. adrielle.biase@ufac.br.

<sup>75</sup> A organização destes Anais não recebeu dos autores o resumo e as palavras-chave.

monetários das quantidades de cada mercadoria vendidas no período base. Na presente pesquisa será utilizado esse índice pra o valor quantitativo de cada material mencionado acima.

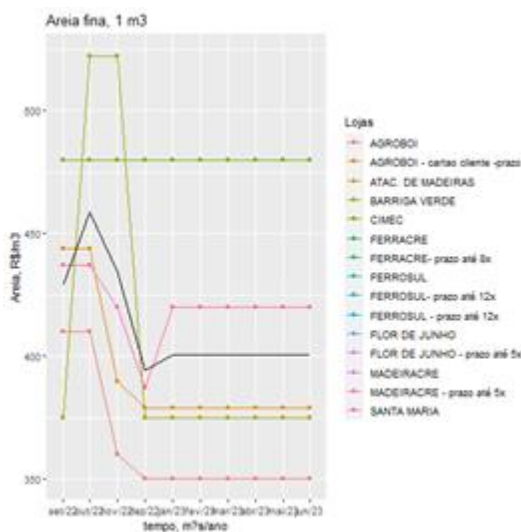
Um exemplo dos gráficos desenvolvidos está sendo anexado logo abaixo, lembrando que foram desenvolvidos os mesmos gráficos para todos os materiais já mencionados acima.

Figura 1. Boxplot demonstrando a variação do preço da areia fina no decorrer dos meses;



Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

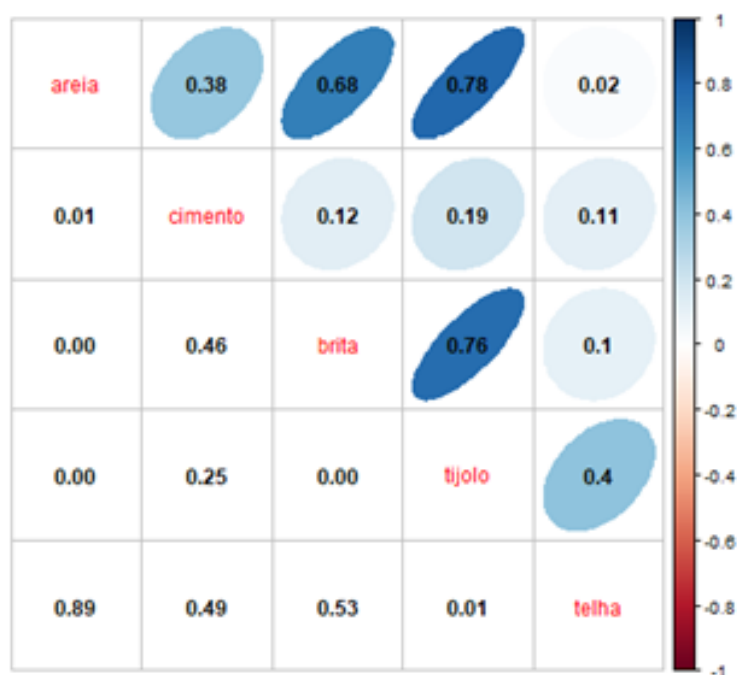
Figura 2. Perfil de linhas repetidas no tempo, mostrando a variação de preços e variações da areia nas lojas pesquisadas;



Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

Além dos boxplots e gráficos de linhas, também foi desenvolvido um gráfico demonstrando a correlação de Spearman, que avalia a intensidade e o sentido da relação monótona entre duas variáveis que estejam no mínimo numa escala ordinal, tem em consideração as ordens atribuídas às observações, em vez dos valores originais, e pode ser aplicado tanto no caso de dados lineares como no caso de dados não lineares (SOUSA, 2019, p. 19,). Este coeficiente não é sensível a assimetrias na distribuição, nem à presença de outliers (valores atípicos), não exigindo que os dados provenham de duas populações com distribuições normais. Sua interpretação é que quanto mais próximo dos extremos (-1 ou 1), maior é a força da correlação. Já os valores próximos de 0 implicam em correlações mais fracas ou inexistentes.

Figura 3. Correlação de Spearman: a matriz triangular superior da diagonal principal são os valores da correlação de Spearman e os respectivos valores p, se encontram na matriz triangular inferior da diagonal



Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

O preço dos materiais não deve ser a única coisa a ser levada em consideração, nessa pesquisa além da pesquisa dos preços, também foi analisada a forma de pagamento de cada estabelecimento. Na Tabela 1 logo abaixo, pode-se observar que nenhuma loja tem uma forma de pagamento igual, algumas oferecem mais ou menos parcelas, no caso de um pagamento a prazo, e outras vão cobrar ou não juros. Portanto, a forma em que o cliente vai pagar os materiais de construção também é um fator muito importante para decidir em qual local irá sair com um melhor custo benefício.

Tabela 1. Divisão em Porte, Unidades, formas de pagamento e Produtos

Porte	Lojas	Cartão da Loja, formas de parcelamento	Cartão da Loja, formas de parcelamento	Produtos
Secundária	Agroboi	36X sem juros	8X, 1% AO MÊS	Areia, Cimento, Brita, Vergalhão (8mm), Vergalhão (10mm), Tijolo e Telha.
Secundária	Barriga verde	5X sem juros	5X sem juros	Areia, Cimento, Brita, Vergalhão (8mm), Vergalhão (10mm), Tijolo e Telha.
Secundária	Cimec	-	10X sem juros	Areia, Cimento, Brita, Tijolo e Telha.
Secundária	Santa Maria	-	12X sem juros	Areia, Cimento, Brita, Tijolo, Telha e Tábua.
Primária	Ferrosul	-	Até 12 vezes	Vergalhão (8mm), Vergalhão (10mm), Vergalhão (8mm), Vergalhão (10mm)
Primária	Ferracre	-	Até 8 vezes	Tijolo
Primária	Flor de junho	-	Até 5 vezes	Tábua
Primária	Madeiracre	-	Até 3 vezes	Tábua
Primária	Atacadão de Madeiras	-	6X sem juros	Tábua

Fonte: Acervo da Pesquisa, 2023.

Por fim, foram criados gráficos demonstrando o índice de inflação para os devidos materiais, utilizando o método do índice de Laysperes. Portanto, a variação dos preços dos materiais da construção civil ao longo do ano é um tema de grande importância e impacto no setor. Essa flutuação ocorre devido a uma série de fatores, incluindo oferta e demanda, condições econômicas, disponibilidade de matérias-primas e eventos externos. Um dos principais fatores que influenciam os preços dos materiais de construção é a demanda do mercado. Quando há uma demanda alta por materiais, geralmente impulsionada por um aumento na atividade de construção, os preços tendem a subir. Por outro lado, em períodos de demanda mais baixa, como recessões econômicas ou desacelerações na construção, os preços podem cair devido ao excesso de oferta.

## REFERÊNCIAS

BAUER, L. Estimação do coeficiente de correlação de spearman ponderado. **Ufrgs.br**, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/11499>. Acesso em: 31 ago. 2023.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 6ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

FABRÍCIO, H. **Manual do Engenheiro Civil**. São Paulo: Hemus, 2004.

FIEAC. **Cesta Básica da Construção Civil**. Jun. 2012.

HAGEMANN, S. E. **Materiais de Construção Básicos**. Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, 2011.

INDICADOR: Consultores Associados. **Construção Civil: cenários e perspectivas**. Belo Horizonte, 2011.

ÍNDICE de preço do material de construção. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/22/arquivos/101.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2023.

LIMA, L. de S. **Custos na produção de tijolos e análise do preço de venda: um estudo de caso**. [S. l.: s. n.]. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/25524/275-Lenine%20de%20Souza%20Lima.pdf?sequence=1>. Acesso em: 31 ago. 2023.

MOORE, H. Inflação e reajuste de preços. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 3, n. 6, p. 89-101, 1963. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0034-75901963000100007>. Acesso em: 31 ago. 2023.

R CORE TEAM R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 20 set. 2022.

REIS, T. Índice de Laspeyres: entenda o que é e para que serve esse indicador. **Suno**, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/indice-de-laspeyres/>. Acesso em: 31 ago. 2023.

SILVA JUNIOR, J. H. Índice de preço do material de construção. **Construindo**, v. 12, n. 1, p. 67-78, 2020. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/construindo/article/view/8188>. Acesso em: 17 jul. 2023.



## LIVRO DIGITAL DINÂMICO GEOMETRIAS PARA A VIDA: VIVÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Eliete Alves de Lima<sup>76</sup>  
Salette Maria Chalub Bandeira<sup>77</sup>

### RESUMO

O artigo tem por objetivo apresentar o caminho percorrido para a construção e validação do Produto Educacional *Livro Digital Dinâmico: Geometrias para a Vida - vivências na Formação Inicial de Professores de Matemática*. Como referencial teórico ancorou-se no TPACK (conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo disciplinar) para a formação inicial de professores de matemática, com destaque a utilização do GeoGebra na prática pedagógica desses professores com a exploração dos conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico. A pesquisa é de natureza qualitativa e se apoia na Engenharia Didática, que se caracteriza como um esquema experimental baseado em realizações didáticas em classe, com a execução de quatro fases: *análises preliminares; concepção e análise a priori* de experiências didático-pedagógicas desenvolvidas durante as aulas; *experimentação; análise a posteriori e validação*. Os sujeitos da pesquisa foram dez professores em formação inicial (PFIs) matriculados na disciplina de Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Matemática II (TICEMII) do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC). Portanto, a pesquisa apontou iniciativas do TPACK na formação inicial de professores de matemática, com destaque para a utilização do GeoGebra na prática pedagógica desses professores com a exploração dos conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico, bem como o conhecimento pedagógico do conteúdo, ligado as estratégias de ensino para a aprendizagem de conteúdos específicos até se chegar no conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo disciplinar (TPACK) que buscou orientar e promover nos PFIs uma aprendizagem com o uso do GeoGebra para ensinar seus futuros alunos.

**Palavras-chave:** Produto Educacional. Ensino de Geometria. GeoGebra. Atividades e Lições. TPACK.

### INTRODUÇÃO

O Produto Educacional surge a partir da dissertação intitulada *Geometrias para a vida – tpack e o Geogebra na formação inicial de professores*. Assim, para termos um bom embasamento para a nossa proposta de pesquisa fizemos os cursos de formação continuada oferecidos aos sócios da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e de sua regional do Rio de Janeiro – SBEM/RJ, que nos nortearam com as possibilidades de uso das Tecnologias Digitais para o Ensino e a Aprendizagem da Matemática, em tempos de Pandemia. Dentre eles, destacamos a formação “Cada Um Na Sua Casa: alguns caminhos para ensinar matemática em ambientes virtuais – CUNSC” (SBEM/RJ), com carga horária de 60 horas, realizado entre 11/07/2020 e 19/09/2020 e,

---

<sup>76</sup> Mestra em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC). Secretaria de Estado de Educação (SEE/AC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: elietelimaac@gmail.com.

<sup>77</sup> Doutora em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT-UEA-UFPA). Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: salete.bandeira@ufac.br.

o curso “Ensinando e Visualizando no GeoGebra App, voltado para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, associados à SBEM, com quitação de 2021. A carga horária do curso foi de 30 horas, com início em 28/08/2021 e fim, em 13/11/2021.

O curso Cada Um Na Sua Casa: alguns caminhos para ensinar matemática em ambientes virtuais (CUNSC), foi executado em dez semanas, com atividades síncronas<sup>78</sup> (aos sábados) e assíncronas<sup>79</sup> (no decorrer das semanas), realizado entre 11/07/2020 e 19/09/2020, com carga horária de 60 horas, organizado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Regional Rio de Janeiro (SBEM-RJ) e pelo Grupo de Pesquisa TIME: Tecnologia, Inclusão, Matemática e Educação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, composta por vinte e uma pessoas dentre elas quatro doutores, um doutorando, quatro mestrandos e doze licenciandos.

Esse curso nos proporcionou a construção e a aprovação da proposta do projeto inicial de pesquisa submetida ao processo seletivo do Mestrado Profissional em Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre, que tinha como tema: “Estar junto virtual: possibilidades de uma formação continuada em Matemática online com o google sala de aula”, que nos apresentou caminhos para que trabalhássemos e avaliássemos conteúdos de matemática em ambientes virtuais de aprendizagem, uma vez que foi ofertado de forma remota.

Já o curso de Geometria ensinando e visualizando com o GeogebraApp para os Anos Iniciais teve a duração de dez semanas de estudo, realizado no período de 28/08 a 13/11/2021, com a carga horária de 30h com vagas para trinta professores sócios da SBEM. Tinha o objetivo de explorar conteúdos de geometria abordados no 4º e 5º anos por meio do GeoGebraApp, no Smartphone, e de forma colaborativa com os cursistas construir as possibilidades para o ensino de geometria por meio desse aplicativo. Mais detalhes sobre o curso encontram-se no artigo “Aprendizagem virtual durante a pandemia: aprendendo a ensinar geometria com o GeoGebra” (LIMA; BANDEIRA, 2022) e no artigo “Possibilidades Formativas com os Curso Online SBEM: Práticas Matemáticas Inclusivas e Geometria nos/para os Anos Iniciais” (BANDEIRA; LIMA; CASTRO, 2022).

Os encontros *online* ocorreram aos sábados no *Google Meet* e foram gravados e disponibilizados no AVA do Curso. As atividades assíncronas organizadas no google Sala de Aula (*Classroom*) e também foi criado um grupo de *WhatsApp*.

---

<sup>78</sup> Foi utilizado o *StreamYard* (Estúdio de transmissão ao vivo através do *YouTube*) para transmitir aos cursistas as oficinas de cada semana e com a participação via *chat*.

<sup>79</sup> Foi utilizado o *google sala de aula*, conforme o planejamento do curso em dez semanas, com os materiais do curso, participação em fóruns e atividades.

Com base nas formações recebidas pela SBEM, as autoras planejaram sequências didáticas (SD) e aplicavam para mestrandos da turma 2021 do MPECIM durante a pandemia da Covid-19, professores em formação inicial do Curso de Matemática, estudantes da especialização em Ensino de Matemática na modalidade à distância, dentre outros. Essa experiência permitiu ressignificações nas SD e uma validação de nosso Produto Educacional, intitulado *Livro Digital Dinâmico: Geometrias para a vida – vivências na Formação Inicial de Professores de Matemática*.

Como referencial teórico utilizou-se o Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPACK), com base em Mishra e Koehler (2006). E a metodologia, as quatro fases da Engenharia Didática de Michele Artigue (1996): *análises preliminares; análise a priori* de experiências didático-pedagógicas desenvolvidas durante as aulas; *experimentação; análise a posteriori e validação*. Maiores detalhes em Lima (2021) e Lima e Bandeira (2022a).

O texto está organizado nas seções: Planejamento das Sequências Didáticas, Criação do Livro Digital Dinâmico, Estrutura do Livro Digital, Considerações Finais e Referências.

## **PLANEJAMENTO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS**

Ao longo da pesquisa foram planejadas quatro sequências didáticas: 1 - Importância de se localizar; 2 - Jogo acertar as coordenadas dos locais das figuras (as sequências 1 e 2 estão no Livro Digital Dinâmico no capítulo 1 - Localização e seu Entorno); 3 - Geometria Espacial no Cotidiano (está no Livro Digital Dinâmico); e 4 - Transformações de Figuras (Livro Digital Dinâmico no capítulo 2 – Transformações de Figuras).

A primeira Sequência Didática (SD1): “Importância de se localizar”, está organizada com dezesseis questões, sendo de múltiplas escolhas e questões abertas. Essa SD1 tem como objetivo explorar, com o uso do GeoGebra de forma síncrona, a importância da localização no cotidiano e, com isso, apresentar figuras de locais presentes no dia a dia (praça, museu, biblioteca, supermercado, igreja, padaria e escola), anexadas ao plano cartesiano e trazer como foco de reflexão, a importância de saber se localizar nos espaços em que vivemos, com a representação da geometria e da álgebra. Reconhecer as coordenadas do plano cartesiano e, situar os estudantes da importância de saber interpretar os mapas de localização de uma cidade. A Figura 1 ilustra a apresentação da Tarefa 1 no GeoGebra.

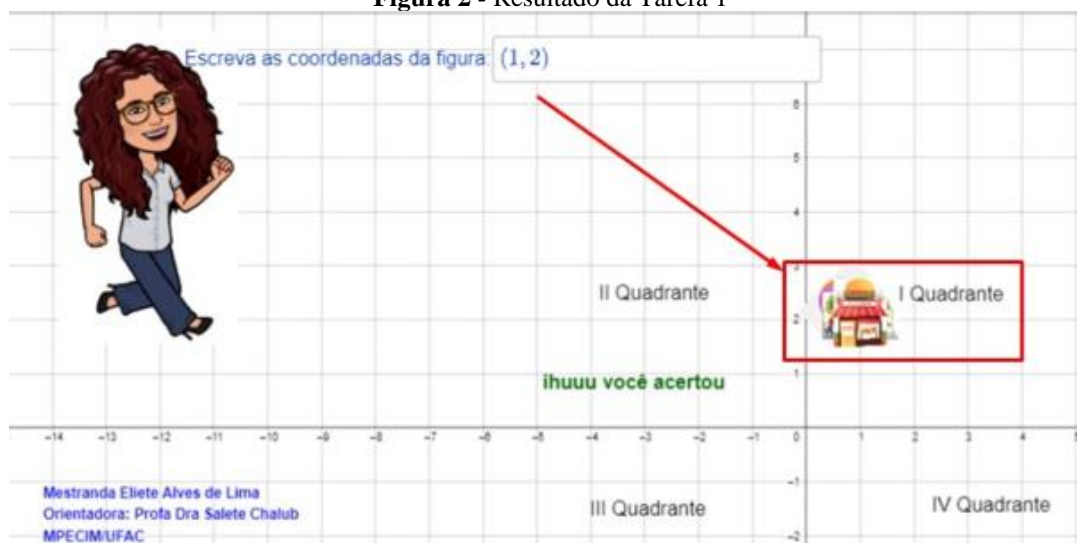
**Figura 1 - Apresentação da Tarefa 1, visão do estudante no GeoGebra**



Fonte: Lima (2021). Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/t6sv8yr5#material/kj9yxpdz>.

A Sequência Didática 2 (SD2): Jogo “acertar as coordenadas dos locais das figuras”, tem como objetivo identificar os pares ordenados no plano cartesiano através do jogo acertar as coordenadas dos locais das figuras. Inicialmente apresenta-se ao jogador as orientações: 1 - Clicar com o botão esquerdo do mouse em iniciar; 2 - Escrever as coordenadas da figura, ou a sua localização (x, y); 3 - Clicar no botão Jogar (aparecerá um texto informando algo sobre a sua resposta. Clicar em Iniciar novamente para continuar jogando. A Figura 2 ilustra o resultado da Tarefa 1 realizada por um dos Professores em Formação Inicial (PFI) quando ele acerta a questão, então o jogo apresenta uma devolutiva “ihuuu você acertou”. Observou-se que o PFI não apresentou dificuldade com o uso do jogo.

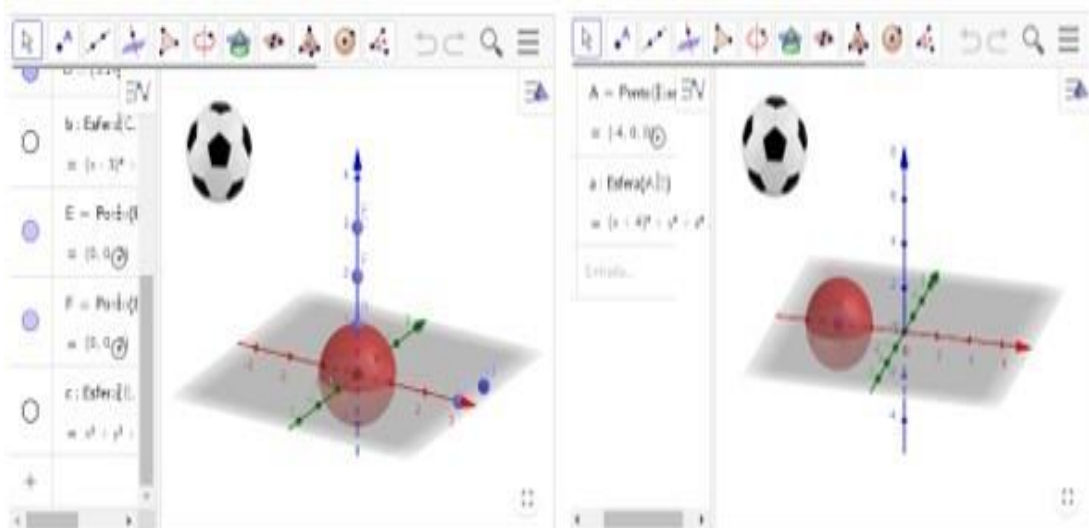
**Figura 2 - Resultado da Tarefa 1**



Fonte: Lima (2021).

A Sequência Didática 3 (SD3): Geometria Espacial no Cotidiano, tem como objetivo: Explorar as construções com o uso do GeoGebra 3D – três dimensões de objeto do dia a dia (bola, caixa de sapato, chapéu do palhaço, cubo mágico, lata de leite e pirâmide do Egito) que lembram figuras espaciais, tais como: cilindro, paralelepípedo, cone, cubo, cilindro e pirâmide. Explorar o conhecimento tecnológico do aplicativo GeoGebra 3D. Identificar e associar figuras geométricas espaciais a objetos e elementos do cotidiano. Classificar as figuras em poliedros e não poliedros. Identificar os elementos que compõem o prisma a pirâmide, o cilindro e o cone. Identificar e quantificar vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides. A Tarefa 1 foi construir sólido geométrico baseado na imagem de uma bola com o uso do GeoGebra (Figura 3).

**Figura 3** - A bola e a representação da esfera no GeoGebra



Fonte: Atividade dos PFI1 e PFI2 (2023).

Observa-se que os PFIs conseguiram construir no GeoGebra 3D a esfera. Para isso, escolheram na barra de menu a Esfera: centro & ponto. A construção do PFI1 escolheu o centro da esfera a origem  $(0,0,0) = (x, y, z)$ , imagem a esquerda na Figura 3. Já o PFI2 escolheu o centro da esfera  $(-2, 0, 0)$ , imagem à direita na Figura 3.

A Sequência Didática 4 (SD4): Transformações de figuras (simetria de reflexão em relação a um ponto e a uma reta; simetria de rotação, simetria de translação e homotetia) realizada no dia 02/03/2023 como objetivo de ampliar a atividade construída pelos PFIs com a inclusão de elementos (texto de apresentação, questão aberta ou de múltipla escolha, um vídeo sobre o tema da atividade, um *applet* do GeoGebra desenvolvido pelo licenciando e um arquivo em pdf sobre o tema da aula).

Um dos exemplos trabalhado com os PFIs foi de Simetria de Reflexão (mandala) em relação a uma reta  $i$  (Figura 4).

**Figura 4 - Simetria de reflexão em relação a uma reta  $i$**







Fonte: Lima (2021).

Portanto, é importante salientar que para construir o Livro Digital Dinâmico é necessário iniciar pelo planejamento das atividades conforme as Sequências didáticas 1, 2, 3 e 4.

## CRIAÇÃO DO LIVRO DIGITAL DINÂMICO

O Livro Digital Dinâmico foi construído na conta de perfil da professora pesquisadora, no portal do GeoGebra, vamos aos passos para a criação do livro:

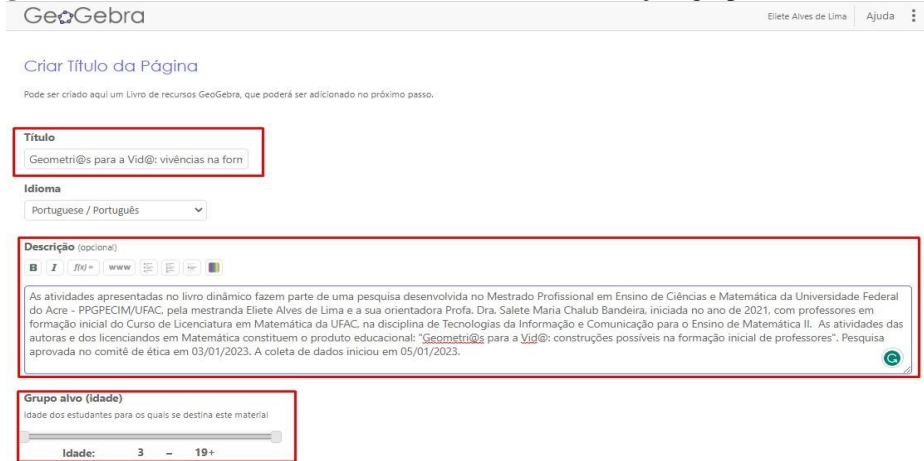
-  Logado em sua conta de perfil, em materiais , meus recursos , opção criar livro .
- Abrirá uma janela para Criar Título da Página (inserir o título) – “Geometri@s para a Vid@: vivências na formação inicial”. Idioma (Escolher na seta de seleção): Portugueses/Português (Brasil), Descrição (opcional):
 

“As atividades apresentadas no livro fazem parte de uma pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre - PPGPECIM/UFAC, pela mestranda Eliete Alves de Lima e a sua orientadora Profa. Dra. Saete Maria Chalub Bandeira, iniciada no ano de 2021, em momento Pandêmico, com professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Matemática”.
- As atividades desenvolvidas pelas autoras e Licenciandos em Matemática, constituem o produto educacional “Geometri@s para a Vid@: construções possíveis na formação inicial de professores”. Aprovada no comitê de ética em 03/01/2023, com coleta de dados iniciada em 05/01/2023”, Grupo alvo (idade), Palavras-chave (usadas para descrever o material e ajudar na pesquisa): “transformações de figuras”, “simetrias de reflexão em relação a um ponto”, “simetrias de reflexão em relação a uma reta”, “translação”, “rotação em torno de


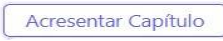

um ponto”, “homotetia”, Visibilidade (escolher se quer compartilhar este Livro com outras pessoas ou quer mantê-lo privado. Grupo alvo (idade): 10-19+ (Figura 5).

- Esclarecemos que ao criar um Livro você concorda em publicar o seu trabalho, seguindo a licença *Creative Commons: Attribution Share Alike*. Depois dos dados preenchidos, clicar em Gravar.

**Figura 5 - Criando Título do Livro e inserindo idioma, descrição, grupo alvo e visibilidade**



Fonte: Elaborado pela autora em sua conta de perfil no GeoGebra.org (2023).

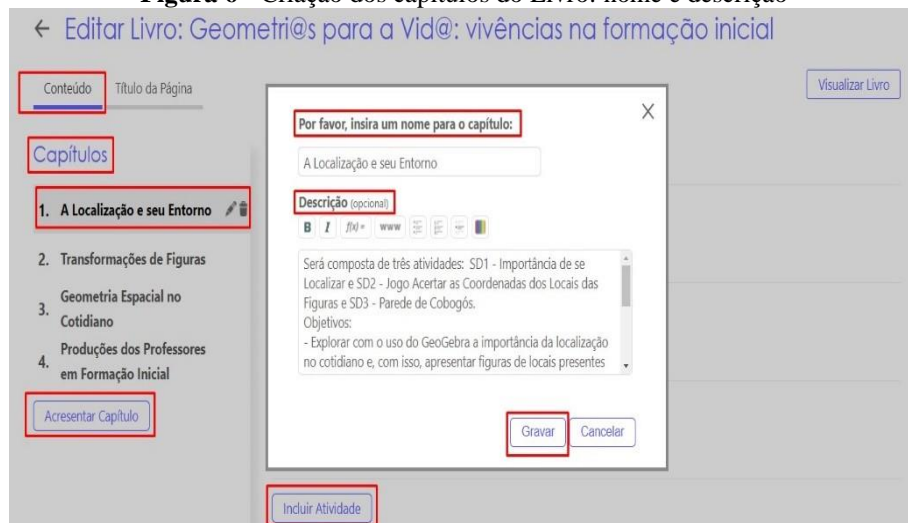
-  **Criar novo capítulo** Na continuidade acrescentamos os capítulos: no botão acrescentar Capítulo  e no botão criar novo capítulo. Em seguida, inserir um nome para o capítulo. Depois clicamos em Gravar , para acrescentar outro capítulo.

**1. A Localização e seu Entorno** 


Caso queira editar o nome do capítulo ao lado do título

basta ir na canetinha, caso queira apagar na lixeira (Figura 6).

**Figura 6 - Criação dos capítulos do Livro: nome e descrição**



Fonte: Elaborado pela autora em sua conta de perfil no GeoGebra.org (2023).

-  Passo seguinte, incluir as atividades no capítulo. Para isso as atividades já devem estar construídas na sua conta de perfil, ou ainda pode escolher atividades de outros pesquisadores no próprio GeoGebra. Vá em incluir atividade (Figura 7).

**Figura 7 - Incluir atividade nos capítulos**



Fonte: Elaborado pela autora em sua conta de perfil no GeoGebra.org (2023).

- Abrirá uma janela de nome Incluir Material no Livro e uma caixa pesquisar, escrever o nome eliete e abrirá as atividades construídas nessa conta de perfil. Basta localizar a atividade e clicar no botão incluir (Figura 8). Essa instrução foi realizada em cada capítulo, incluindo as atividades. Mais detalhes em Lima (2021).

**Figura 8 - Incluindo as atividades da conta de perfil da pesquisadora**



Fonte: Elaborado pela autora em sua conta de perfil no GeoGebra.org (2023).



## ESTRUTURA DO LIVRO DIGITAL

O Livro Digital Dinâmico está organizado em quatro capítulos: *1 – Localização e seu Entorno*, *2 – Transformações de Figuras*, *3 – Geometria Espacial no Cotidiano* e *4 – Produções dos Professores em Formação Inicial*, dos quais são apresentadas as Sequências Didáticas (SD) referentes a cada capítulo com os seus objetivos. As Sequências Didáticas (SD) no portal do GeoGebra são chamadas de atividades. Foram elaboradas e aplicadas aos professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática, no segundo semestre do ano de 2022, no âmbito da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Matemática.

A Figura 9 ilustra a capa do Livro Geometri@s para a Vid@: vivências na formação inicial. O livro destina-se a professores de Matemática em formação inicial e contínua que buscam ensinar conteúdos de geometria com o uso do GeoGebra, bem como para estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A sua aplicação pode ser de forma presencial, online ou híbrida com o uso de um computador, notebook, celular ou tablet. Caso tenham acesso à internet não precisa ter o aplicativo GeoGebra baixado no computador. Nesse caso, basta utilizar o link, disponível em: <https://www.geogebra.org/m/xqy5erkj> para acessar o livro com seus capítulos e atividades.

**Figura 9** - Produto Educacional – Livro Digital Dinâmico



Fonte: Lima (2021).

O capítulo 1 - A Localização e seu Entorno, apresenta três atividades: Importância de se localizar, Acertar as coordenadas dos locais das figuras e Parede de Cobogós. Essas atividades

exploram o plano cartesiano como forma de localização usando figuras de locais do nosso cotidiano e identifica as formas geométricas que apresentam menor desperdício em uma construção de parede. A Figura 10 exibe o Capítulo 1 e suas atividades.

**Figura 10** - Capítulo 1 - A localização e seu Entorno

The screenshot shows the GeoGebra web interface. At the top, the GeoGebra logo is on the left, and the user name 'Eliete Alves de Lima' and 'Ajuda' are on the right. Below the header, there is a navigation bar with a back arrow and the text 'Editar Livro: Geometri@s para a Vid@: vivências na formação inicial'. To the right of this bar is a 'Visualizar Livro' button. On the left side, there is a sidebar titled 'Capítulos' with a list of four chapters: '1. A Localização e seu Entorno', '2. Transformações de Figuras', '3. Geometria Espacial no Cotidiano', and '4. Produções dos Professores em Formação Inicial'. Below the list is an 'Acrescentar Capítulo' button. The main content area is titled 'A Localização e seu Entorno' and displays a list of three activities. Each activity has a number, a thumbnail, a title, a date, an author name, and a lock icon with the text 'Este material não está visível ao público'.

Fonte: Lima (2021).

O capítulo 2 - Transformações de Figuras, apresenta cinco atividades (Figura 11): Matemática na vida: simetrias, arte e natureza; Homotetia; Elementos do Polígonos ABC, Simetria de reflexão ou axial; Exemplos de rotação e translação geometria euclidiana e homotetia barquinho - heptágono. Essas atividades têm como objetivos: Reconhecer os tipos de simetrias presentes nas artes e na natureza e nos polígonos; Identificar homotetia em polígonos e figuras; Identificar os elementos do triângulo e as medidas de áreas, perímetro e lados; Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano com o uso do GeoGebra; Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem e Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando o software GeoGebra e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.

**Figura 11 - Capítulo 2 - Transformações de Figuras**

GeoGebra Eliete Alves de Lima Ajuda

← Editar Livro: Geometri@s para a Vid@: vivências na formação inicial Visualizar Livro

Conteúdo Título da Página

Capítulos

1. A Localização e seu Entorno
- 2. Transformações de Figuras**
3. Geometria Espacial no Cotidiano
4. Produções dos Professores em Formação Inicial

Acrescentar Capítulo

Transformações de Figuras

- 1 Cópia de Matemática na vida...  
11 de maio de 2023 - 04:00  
Eliete Alves de Lima  
Este material não está visível ao público
- 2 homotetia 05112021  
5 de novembro de 2021 - 21:27  
Eliete Alves de Lima  
Este material não está visível ao público
- 3 Elementos do Polígono ABC  
11 de novembro de 2021 - 14:06  
Eliete Alves de Lima  
Este material não está visível ao público
- 4 Simetria de reflexão ou axial  
14 de junho de 2023 - 17:44  
Eliete Alves de Lima  
Este material não está visível ao público
- 5 exemplos de Rotação e trans...  
19 de março de 2022 - 19:47  
Eliete Alves de Lima  
Este material não está visível ao público
- 6 homotetia barquinho - heptá...  
7 de junho de 2023 - 04:13  
Eliete Alves de Lima  
Este material não está visível ao público

Fonte: Lima (2021).

O capítulo 3 - Geometria Espacial no Cotidiano (A Figura 12), apresenta duas atividades: Geometria Espacial no Cotidiano e Geometria Plana e Espacial. Essas atividades trabalham com o GeoGebra 3D usando elementos como: bola, caixa de sapato, chapéu do palhaço, cubo mágico, lata de leite e pirâmide do Egito que remetem as figuras espaciais como por exemplo: cilindro, paralelepípedo, cone, cubo, cilindro e pirâmide.

**Figura 12 - Capítulo 3 - Geometria Espacial no Cotidiano**

GeoGebra Eliete Alves de Lima Ajuda

← Editar Livro: Geometri@s para a Vid@: vivências na formação inicial Visualizar Livro

Conteúdo Título da Página

Capítulos

1. A Localização e seu Entorno
2. Transformações de Figuras
- 3. Geometria Espacial no Cotidiano**
4. Produções dos Professores em Formação Inicial

Acrescentar Capítulo

Geometria Espacial no Cotidiano

- 1 Atividade 2 - Geometria Esp...  
6 de outubro de 2021 - 23:59  
Eliete Alves de Lima  
Este material não está visível ao público
- 2 Geometria Plana e Espacial  
15 de junho de 2023 - 05:10  
Salete Maria Chalub Bandeira  
Este material não está visível ao público

Incluir Atividade

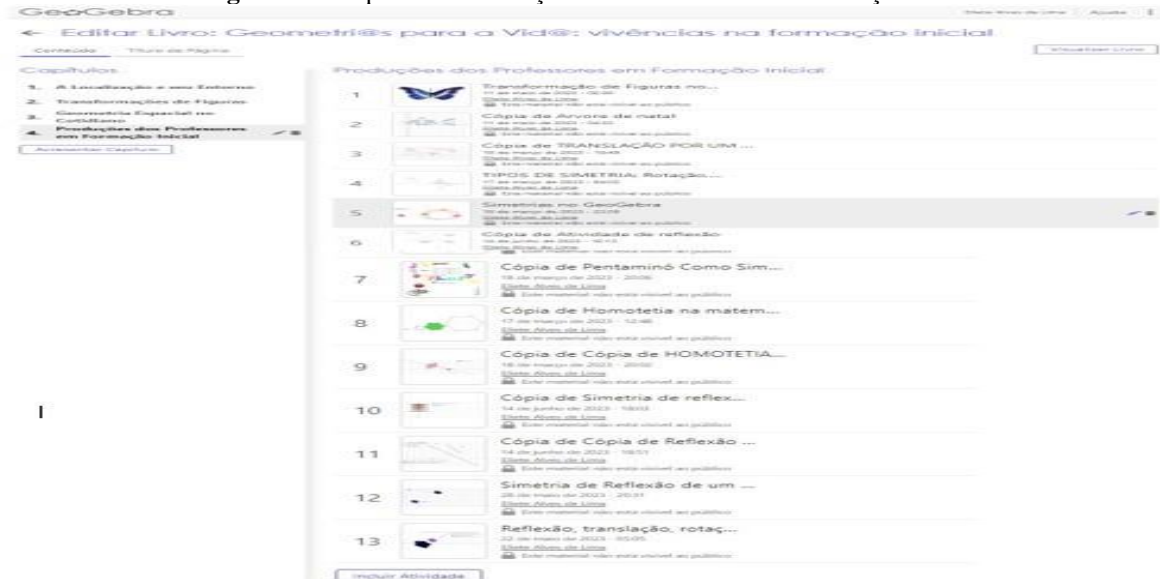
Fonte: Lima (2021).

O capítulo 4 - Produções dos Professores em Formação Inicial está organizado com treze atividades (Figura 13): Transformações de Figuras no dia a dia, Árvore de natal, Translação por um vetor, Tipos de Simetria: rotação, reflexão e translação, Simetrias no GeoGebra, Atividade de

reflexão, Pentaminó como simetria de rotação, Homotetia na Matemática, Homotetia, Simetria de reflexão do tigre em relação a uma reta, Reflexão em relação a uma reta, Simetria de reflexão de um polígono e Reflexão, translação, rotação e homotetia – polígono. Os objetivos desse capítulo são: Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano com o uso do GeoGebra; Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem com o GeoGebra; Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão usando GeoGebra e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.

Apresentamos nesse capítulo as atividades/tarefas desenvolvidas pelos estudantes na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Matemática II, componente da estrutura curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, no período de janeiro a março do ano de 2023. A maioria das atividades desenvolvidas pelos PFIs no GeoGebra anexaram vídeos explicativos, textos e links referentes aos assuntos abordados por eles. As atividades possuem questões de múltipla escolha, questões abertas (para escrever as respostas).

**Figura 13 -** Capítulo 4 - Produções dos Professores em Formação Inicial



Fonte: Lima (2021).

Em Lima (2021) são detalhadas as Sequências Didáticas construídas com o GeoGebra e como foi feita a inclusão nos capítulos do Livro Digital Dinâmico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do Produto Educacional aqui descrito nos leva a perceber que nossa

pesquisa com o Ensino de Geometria com Situações Didáticas próximas do cotidiano dos estudantes contribui para uma Matemática viva e para todos e que devemos ressignificá-las em espaços diversos, fazer com que esse material chegue a escola pública em locais acruanos bem distantes, mas que através da tecnologia se faz possível inovar o nosso ensino e mostrar uma Matemática viva e mais humana e possível de ser compreendida por todos. Com o Mestrado Profissional em que a dissertação está aliada a construção do Produto Educacional foi uma experiência que poderá contribuir para a formação inicial e contínua de professores que ensinam Matemática e que pretendem inserir tecnologias digitais em suas práticas educativas.

## REFERÊNCIAS

- ARTIGUE, Michele. Engenharia didática. *In*: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 193-217.
- BANDEIRA, Salete Maria Chalub; LIMA, Eliete Alves de; CASTRO, Aurinéia Alves de Lima. Possibilidades formativas com os cursos *online* SBEM: práticas Matemáticas inclusivas e Geometria nos/para os Anos Iniciais. **International Journal Research in Mathematics Education – RIPEM**, v. 12, n. 3, 2022, p.125-149. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/3012>. Acesso em: 28 out. 2023.
- LIMA, Eliete Alves de. **Geometrias para a vida – TPACK e o Geogebra na formação de professores**. 2023. 263 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2023. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2021/dissertacao-eliete-alves-de-lima.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.
- LIMA, Eliete Alves de. **Livro digital dinâmico geometri@s para a vid@: vivências na formação inicial de professores de Matemática**. 2023. 73 f. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais/2021/produto-educacional-eliete-alves-de-lima.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.
- LIMA, Eliete Alves de; BANDEIRA, Salete Maria Chalub. Aprendizagem virtual durante a pandemia: aprendendo a ensinar geometria com o GeoGebra. **Educação Matemática em Revista – EMR**, Brasília, v. 27, n. 75, 2022, p. 85-98. Disponível em: <http://www.sbemrevista.com.br/revista/index.php/emr/article/view/3078/2146>. Acesso em: 4 maio 2023.
- LIMA, Eliete Alves de; BANDEIRA, Salete Maria Chalub. Construções do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo na licenciatura em Matemática com o GeoGebra. *In*: Encontro de Educação Matemática – XIV ENEM, n. 14, 2022a, Brasília, *online*. **Anais do XIV ENEM**. Brasília, 2022, p. 6594-6602. Disponível em: [www.even3.com.br/anais/xivenem2022](http://www.even3.com.br/anais/xivenem2022). Acesso em: 28 out. 2023.
- MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, New York, DF, v. 108, n. 6, p.

1017-1054, june 2006. Disponível em:  
[https://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA\\_PUNYA.pdf](https://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf). Acesso em: 5 jan. 2022.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A ABORDAGEM DO SISTEMA REPRODUTOR NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: SEXUALIDADE EM DISCUSSÃO

Iara Domingues da Costa<sup>80</sup>  
Adriana Ramos dos Santos<sup>81</sup>

### RESUMO

O Produto Educacional (PE) deve ser idealizado como mecanismo que contribui para o processo formativo dos sujeitos envolvidos, com caráter pedagógico, e sua produção precisa acontecer a partir da junção entre teoria e prática. Baseado nessa perspectiva, o produto educacional desta pesquisa é uma sequência didática (SD) que aborda temas relacionados ao Ensino do Corpo Humano, mais precisamente, o sistema reprodutor masculino e feminino, entrando em uma discussão sobre a sexualidade. Esse produto contém atividades que visam à abordagem das dimensões biológicas e socioculturais. A sequência contém o passo a passo para a confecção dos modelos didáticos desenvolvidos para o ensino e aprendizagem do sistema reprodutor masculino e feminino, assim como sugestões de atividades a serem desenvolvidas, registros reflexivos sobre a experiência no desenvolvimento das atividades. O primeiro passo é construir os materiais que serão usados, com recursos de fácil acesso. Em seguida iniciar a aplicação da SD com o passo a passo e no final a sistematização do conteúdo com a gravação do podcast. O PE permitiu que os alunos pudessem ter um contato de forma mais autônoma na construção do conhecimento, conhecendo não só seu corpo, mas também promovendo a abordagem das diferentes dimensões que retrata essa temática na sala de aula.

**Palavras-chave:** Sequência didática. Produto Educacional. Sistema Reprodutor.

### INTRODUÇÃO

De acordo com o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), produtos educacionais são produtos e processos que devem apresentar características operacionais que permitam serem aplicados pelos profissionais (professores e outros) que estejam envolvidos com o Ensino de Ciências e Matemática, em espaços formais e não-formais, e desse modo, fazendo a relação teoria-prática.

O Produto Educacional (PE) deve ser idealizado, portanto, como mecanismo que contribui para o processo formativo dos sujeitos. Ele deverá ter caráter pedagógico, e sua produção precisa acontecer a partir do elo teoria e prática.

Baseado nessas perspectivas, o produto educacional desta pesquisa é uma sequência didática que aborda um conteúdo relacionado ao ensino do corpo humano, ou seja, o sistema reprodutor masculino e feminino, entrando em uma discussão sobre a sexualidade. Esse produto contém atividades que visam à abordagem das dimensões biológicas e socioculturais. A sequência

---

<sup>80</sup> Professora Mestre da Rede Estadual de Ensino. Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esportes (SEE) Rio Branco, Acre. Brasil. E-mail: iara.domingues@sou.ufac.br.

<sup>81</sup> Professora Doutora da Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre. Brasil. E-mail: adriana.santos@ufac.br.

contém o passo a passo para a confecção dos modelos didáticos desenvolvidos para o ensino do sistema reprodutor masculino e feminino, assim como sugestões de atividades a serem desenvolvidas, registros reflexivos sobre a experiência no desenvolvimento das atividades, os *links* dos *podcasts* gravados pelos alunos ao final do desenvolvimento da sequência didática a fim de sistematizar o aprendizado. Nesse sentido, é necessário que o professor, ao abordar essa temática, explore todos os campos possíveis, de modo que a aprendizagem seja significativa para seus alunos.

A pesquisa se desenvolveu no segundo semestre de 2022 na Escola Djalma Teles Galdino, optou-se por uma metodologia da pesquisa-ação colaborativa, participando da pesquisa: 2 professoras regentes, 1 pesquisadora e 1 orientadora.

Para se delinear o objeto de conhecimento a ser explorado no PE, realizamos através um questionário diagnóstico com o objetivo de analisar as percepções dos docentes sobre o ensino do corpo humano e como a temática vem sendo abordada junto aos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

O diagnóstico continha questões que buscaram identificar desde a formação das professoras, como trabalhavam em suas aulas o corpo humano, quais metodologias costumavam, as dimensões e suas maiores dificuldades na temática.

## **CONFECÇÃO E APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

De acordo com o diagnóstico feito com duas professoras de Ciências da escola investigada, conseguimos obter a informação de que o sistema reprodutor masculino e feminino é um conteúdo desafiador e que as professoras têm dificuldades de trabalhá-lo com seus alunos. De fato, é uma temática que ainda apresenta muitos entraves, pois os alunos têm dificuldades de participar, de perguntar, muitos têm vergonha de falar sobre o assunto e alguns têm muitas curiosidades e dúvidas. Nesse sentido, é necessário que o professor, ao abordar essa temática, explore todos os campos possíveis, de modo que a aprendizagem seja significativa para seus alunos.

O primeiro passo para iniciarmos a construção do produto foi o planejamento da sequência didática, em virtude de, no momento da execução da pesquisa, a escola estava em ritmo de finalizar o 4º bimestre do ano letivo, com o tempo bem corrido. Por isso optamos por fazer um grupo do *WhatsApp* com as professoras participantes da pesquisa, na qual debatemos planejamos, trocamos ideias e opiniões sobre a sequência didática.

Os modelos didáticos usados na sequência foram confeccionados com materiais de fácil acesso e baixo custo, facilitando sua produção. Foram construídos dois painéis interativos com



imagens do sistema reprodutor masculino e feminino com suas funções e os nomes de cada estrutura.

Os materiais utilizados para confeccionar os painéis interativos do sistema reprodutor foram: papelão, caixa de sapato, papel color set, papel cartão, tesoura, cola, imagens impressas, alfinetes ou tarraxas.

Na Figura 1, apresentamos o processo de confecção dos materiais usados, bem como o passo a passo da sua aplicação.

Figura 1 – Confeção dos painéis



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

Na figura 2, apresentamos a confecção das plaquinhas que auxiliaram na identificação do sistema reprodutor durante a atividade.

Figura 2 – Plaquinhas para identificação



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

## 1º Momento da aplicação do PE

O PE foi aplicado com quatro turmas do 9º ano. O primeiro momento da Sequência Didática, com perguntas que instigassem os alunos a expressarem suas opiniões sobre a temática que iria ser abordada. Seguindo o passo a passo da sequência didática, iniciamos fazendo o levantamento dos conhecimentos prévios através das seguintes indagações para os alunos:

- Conseguem perceber quais as mudanças ocorridas em seu corpo ao longo dos anos?
- Essas características mudaram nos meninos e meninas?
- Essas características são as mesmas para ambos os sexos? Por que com o tempo o corpo passa por mudanças?

Após esse primeiro momento, seguimos para a próxima atividade:

### **Caixa de dúvidas**

Com uma caixa de sapato encapada com um papel colorido, fechamos a caixa e fizemos uma abertura para serem depositadas as dúvidas dos alunos no decorrer de todo o processo de aplicação da sequência didática. Solicitamos que os alunos, sem informar seus nomes, colocassem suas curiosidades e dúvidas a respeito do sistema reprodutor e da sexualidade, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Caixa de dúvidas



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

O próximo passo da SD, na aula seguinte, foi apresentar, juntamente com a professora da sala, quais foram as dúvidas mais recorrentes, socializando com os alunos, conversando e levantando pontos importantes sobre suas curiosidades e dúvidas (Figura 4,5, 6 e 7).

Figura 4 – Dúvidas e curiosidades dos alunos

Figura 5 – Dúvidas e curiosidades dos alunos



de seus corpos, por isso preferem não falar com ninguém sobre isso, deixando, muitas vezes, esse assunto adormecido.

## **2º Momento da aplicação do PE**

Passado esse momento de socialização das mais diversas dúvidas, a turma foi dividida em quatro grupos. Cada grupo recebeu um painel interativo com os nomes e funções de cada estrutura. Os grupos montaram seus painéis sem consultar nenhuma informação, apenas com os conhecimentos prévios a respeito do seu corpo, especificamente seus órgãos genitais.

Nesse momento, a professora, juntamente com a pesquisadora, acompanhou cada grupo e iam fazendo as devidas intervenções. Após a identificação, os alunos socializaram com os colegas como conseguiram identificar os órgãos genitais e se tiveram muitas dificuldades. Nesse momento, as professoras continuavam fazendo as intervenções.

Apenas com os conhecimentos prévios, sem consultar informações cada grupo ia identificando os órgãos do sistema reprodutor (Figura 8)

Figura 8 – Atividade em grupo para identificar os órgãos



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022).

Durante a realização das atividades a professora regente juntamente com a pesquisadora visitavam os grupos e faziam as devidas intervenções de modo que enriquecessem a atividade (figura 9).

Figura 9 – Intervenção das professoras no momento da atividade



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

Após o término da atividade, os grupos socializavam com a turma como conseguiram identificar, se tiveram facilidades/dificuldades e se tinham conhecimento sobre seu corpo. (Figura 10 e 11) Nesse momento a professora e a pesquisadora participavam com as intervenções.

Figura 10 – Socialização dos alunos com a turma



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

Figura 11 – Socialização dos alunos com a turma



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

### 3º Momento da aplicação do PE

Nesse momento, tivemos uma leitura compartilhada do texto “Sexualidade: emoções a flor da pele”, sempre de forma contextualizada, fazendo os devidos procedimentos de leitura e intervenção.

Logo em seguida, dando continuidade à sequência didática, foi realizada uma atividade para em outro momento fora da escola, que teve o objetivo de verificar o grau de conhecimento referente ao tema sexualidade na adolescência dos alunos que estudam na escola e os colegas do bairro.

Os alunos permaneceram em grupos, sendo disponibilizado um modelo de entrevista que deveriam realizar com os colegas da escola ou do seu bairro, da sua rua etc. A entrevista seguiu um critério: os grupos foram divididos por faixas etárias. Os grupos deveriam entrevistar pelo menos 10 pessoas de acordo com a faixa etária designada. Após a entrevista, cada grupo deveria fazer uma mini reportagem com os resultados obtidos e socializá-la com a sua turma.

Nas Figuras 12 e 13, veremos algumas reportagens feitas pelos grupos:

Figura 12 – Atividade: reportagem feita pelos alunos

Figura 13 – Atividade: reportagem feita pelos alunos



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

Essa atividade permitiu que os alunos exercessem o protagonismo, a partir do momento em que eles fizeram a entrevista, socializaram suas impressões e resultados obtidos pela atividade realizada. Eles conseguiram idealizar as concepções socioculturais dos entrevistados, de modo a relacionar o que as professoras estavam idealizando nessa sequência didática.

Para Freire (1996), a autonomia desenvolve-se num processo em que sujeito é capaz de fazer escolhas e tomar decisões. Entendemos que o processo de aprendizagem dos alunos ocorre quando o docente cria condições para o desenvolvimento da autonomia, retirando o aluno de sua condição de passividade diante do conhecimento.

#### 4º Momento da aplicação do PE

Para sistematizar a aprendizagem desenvolvida pelos alunos, eles realizaram a gravação de um podcast, com auxílio do aplicativo Podcasters. O podcast é uma ferramenta que resgata a oralidade, inspira criatividade e é usado cada vez mais por professores e alunos, pois tem o potencial de desenvolver habilidades cognitivas, além de acrescentar muito ao fazer pedagógico (NOVA ESCOLA, 2022). É um arquivo de áudio ou vídeo em formato digital que é transmitido pela internet e funciona, basicamente, como um rádio digital. Esse tipo de atividade permite que os alunos desenvolvam seu protagonismo, dando sentido à aprendizagem e tornando-a mais efetiva (NOVA ESCOLA, 2022).

A partir da temática trabalhada, de todas as atividades desenvolvidas, para sistematizar o conhecimento dos alunos, foi proposta a gravação de um podcast. Alguns alunos ficaram retraídos e com vergonha de participar desse tipo de atividade desafiadora. Os alunos que se dispuseram a participar gravaram o podcast, obtendo um resultado de forma positiva. Ensaíram o roteiro e depois fizeram a gravação. Com isso, demonstraram bastante empolgação (Figuras 14, 15)

Figura 14 – Ensaio e gravação do podcast



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

Figura 15 – Ensaio e gravação do podcast



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática, compôs o produto educacional que foi fruto da pesquisa, a qual os alunos puderam ter um contato de forma mais autônoma na construção do conhecimento. Comparando os dados coletados através do questionário, foi possível constatar que as professoras possuem uma visão diferenciada e integradora do corpo humano, mesmo tendo dificuldades para conseguir materiais mais adequados (matérias de suporte e apoio pedagógico da temática) para o estudo do corpo humano. Conseguimos perceber também, a partir dos levantamentos bibliográficos e pesquisas realizadas por outros estudos de outras instituições aos quais tivemos acesso, que as abordagens realizadas pelos professores são puramente biológicas.

A partir das análises dos questionários aplicados durante a pesquisa e dos levantamentos dos conhecimentos prévios dos alunos, percebemos que eles já possuem uma base teórica e que pode ser fortalecida a partir da introdução de novos conhecimentos e do uso de materiais mais diversificados, valorizando, desse modo, o Ensino de Ciências acerca do Corpo Humano. Esses conhecimentos construídos levam os alunos a terem noções de hábitos que podem ser nocivos ou benéficos à sua saúde. Também lhes proporcionam uma visão mais ampla sobre o corpo humano, seu funcionamento e suas transformações à medida que vão passando por fases na vida.

As aulas de Ciências se tornam um local de descoberta de informações e conhecimento, de curiosidades e de formulação de perguntas referentes ao corpo humano. Foi verificado, através da caixa de dúvidas, que muitos alunos tinham muitas perguntas e curiosidades a respeito dos seus



órgãos genitais e das mudanças que acontecem em seu corpo, sendo que muitos tinham vergonha de falar sobre o assunto.

Para as professoras, a sequência didática retratou a temática do corpo humano de forma dinâmica e todos os alunos participaram. Foi uma forma de os alunos se sentirem mais à vontade para falar sobre o assunto, pois a sequência foi diferenciada por apresentar diferentes práticas de participação dos alunos dentro do tema. As professoras relataram que todos os momentos apresentados ficaram bem claros, sendo possível ser replicados por outros professores de forma acessível. Elas afirmaram também que o material apresenta modelo de confecção de recursos didáticos de fácil acesso e baixo custo. Quando questionadas se a sequência didática abordou aspectos sociais e culturais do corpo humano, as professoras responderam que sim, principalmente no momento da entrevista e do podcast, pois essas ferramentas possibilitaram abordar esses aspectos sociais e culturais.

## REFERÊNCIAS

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MALDONADO, G. R. A educação física e o adolescente: a imagem corporal e a estética da transformação na mídia impressa. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 59-76, 2006.

MARONN, T. G.; RIGO, N. M. Estudo bibliográfico sobre o corpo humano: abordagens biológicas, sociais e culturais. **Revista Humanidades & Inovação**, Palmas, TO, v. 8 n. 44, 2021. p. 238-254.

NOVA ESCOLA. **Chegou a hora de inserir o podcast na sua aula**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18378/chevou-a-hora-de-inserir-o-podcast-na-sua-aula>. Acesso em: 22 out. 2022.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Educação. Produção didática pedagógica: unidade didática. Sistema reprodutor feminino e masculino: sexualidade em discussão. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2355-6.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2022.

## ENSINO E APRENDIZAGEM DE TRIÂNGULOS NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL COM AUXÍLIO DO GEOGEBRA

João Paulo da Cunha<sup>82</sup>  
José Ronaldo Melo<sup>83</sup>

### RESUMO

O Produto Educacional (PE) aqui apresentado é constituído de reflexões sobre o uso de tecnologias em sala de aula e apresenta uma sequência de atividades que foram desenvolvidas durante o itinerário de uma pesquisa de Mestrado que teve como tema “Ensino e Aprendizagem de Triângulos no Ensino Fundamental II com auxílio do GeoGebra”. Teve como objetivo investigar de que forma o GeoGebra pode auxiliar no ensino e na aprendizagem de triângulos no ensino fundamental. Para isso foram planejadas e ministradas na sala de aula oito atividades com auxílio do GeoGebra, abordando as ferramentas do GeoGebra e conceitos importantes sobre triângulos. Investigou-se, portanto maneiras de ensinar triângulos no ensino fundamental. A partir da realização das atividades em sala de aula pode-se perceber que o uso do GeoGebra possibilitou realizar construções sobre desigualdade triangular, classificação, perímetro, área e ângulo externo de um triângulo movimentando os objetos de forma dinâmica, proporcionando uma excelente interação aluno-geogebra-geometria e indicando fortes indícios de uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Tecnologias em sala de aula; Geometria; Ensino; Aprendizagem.

### INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia da informação e comunicação, surge uma variedade de recursos digitais na sociedade, Gravina e Basso (2012) afirmam que a tecnologia digital dispõe de diversos recursos interativos que interagimos na tela do computador, tornando os objetos do conhecimento dinâmicos e manipuláveis.

Os mesmos autores destacam que esse avanço promovem uma expansão de pesquisas em Educação Matemática, principalmente aquelas que tem o intuito de desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem, com o objetivo de desenvolver o cognitivo, promovendo para contribuir para a compreensão de aspectos, culturais, sociais e individuais onde se fazem presente.

Nesse contexto, Sancho (1998) evidencia que o professor tenha predisposição para aprender a utilizar as novas tecnologias, para suprir essa demanda que “cada vez mais é necessária a busca pelo conhecimento tecnológico, pois as tecnologias propiciam um ambiente de interação

---

<sup>82</sup> Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Acre. Professor da rede municipal de Rondon do Pará, e-mail: cunha.joao@sou.ufac.br.

<sup>83</sup> Professor titular do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET) da Universidade Federal do Acre, e-mail: Ronaldo.ufac@gmail.com.

propício para o aprendizado, modificando intensamente os ambientes de aprendizagem” do mundo moderno (SANCHO, 1998, p. 11).

Seguindo os esclarecimentos de Assunção (2015), podemos enfatizar as potencialidades das tecnologias no ensino e na aprendizagem dos objetos matemáticos:

Ao propiciar experiências que nem sempre são possíveis de realizar com o uso de recursos convencionais, também, considera relevante a interação dinâmica entre os objetos matemáticos presentes nesses recursos, salientando que, a partir deles há a possibilidade de permitir aos alunos e professores o desenvolvimento de uma postura investigativa e reflexiva que fomenta a troca de experiências, favorecendo a construção do conhecimento matemático (ASSUNÇÃO, 2015, p. 37).

Pensando nas concepções da autora, é importante essa abordagem para que os professores possam se apropriarem das tecnologias para trabalharem os objetos matemáticos de maneira mais dinâmica, também, instigando nos discentes a procurarem a resolver situações problemas com o auxílio das tecnologias. Ressaltamos, que as tecnologias favorecem a possibilidade de os alunos visualizarem os conceitos matemáticos na tela do computador.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aborda que faz necessário a alfabetização e o letramento digital, fomentando a ampliação e tornando acessíveis as tecnologias para serem utilizadas no ambiente escolar, no sentido de:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

No contexto da pesquisa realizada, que culminou com esse Produto Educacional, investigamos maneiras de ensinar triângulos no Ensino Fundamental II com auxílio do GeoGebra, construindo uma sequência de ensino constituídas de oito atividades.

## **AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Os recursos tecnológicos de Geometria dinâmica têm como aspectos e finalidades o manuseio de objetos na tela. Facilitam processos de investigação, visualizam os objetos matemáticos, realiza conjecturas, simulações e descobertas de situações do dia a dia. Para Goldemberg e Cuoco (1998), o termo Geometria Dinâmica foi inicialmente usado por Nick Jackiw e Steve Rasmussem, de forma comum com o intuito de mostrar a diferença entre as tecnologias de Geometria Dinâmica e outros recursos tecnológicos de Geometria. “Os *softwares* de Geometria Dinâmica possuem um recurso que possibilita a transformação contínua em tempo real” (GODEMBERG; CUOCO, 1998, p. 132). Para Giraldo, Caetano e Mattos (2012), os recursos de

Geometria Dinâmica apresentam um alto potencial no processo de ensino e aprendizagem de Geometria.

Os softwares de Geometria Dinâmica permitem a construção de objetos geométricos de acordo com as propriedades ou relações estabelecidas. Eles podem então ser manipulados dinamicamente, de tal maneira que as propriedades e relações sejam preservadas. Esse modo particular de construção geométrica apresenta características especiais, que podem ter consequências importantes para a aprendizagem (GIRALDO; CAETANO; MATTOS, 2012, p. 168).

Os recursos de tecnologias de Geometria Dinâmica permitem que os discentes realizem construções geométricas que geralmente são realizadas com recursos didáticos como a régua e compasso. Nesse sentido, os autores direcionam que:

A representação computacional para o plano euclidiano, e suas ferramentas básicas são concebidas para reproduzir régua não graduada e compasso físicos os chamados instrumentos euclidianos. Esta estrutura permite a simulação de construções geométricas que podem ser feitas com instrumentos euclidianos, sendo que nesses ambientes, as construções tornam-se dinâmicas, isto é, podem ser manipuladas de forma que as propriedades e relações dos objetos construídos sejam preservadas (Giraldo; Caetano; Mattos, 2012, p.120).

Para Gravina (2001), esses recursos tecnológicos podem contribuir de forma riquíssimas na superação das dificuldades dos alunos com o estudo de conteúdos como os de Geometria. A autora ressalta que quando os discentes interagem com as tecnologias, o contato com esses recursos promove a aprendizagem, tendo em vista que o conhecimento não fica limitado apenas ao uso da tecnologia. Ela ressalta que as características desses recursos são de estabilidade sob a ação do movimento, ou seja, após uma construção de um objeto geométrico, podemos manipular e alterar o seu tamanho, contudo, mantem as suas propriedades iniciais que foram colocadas no momento da construção:

Assim, para um dado objeto ou propriedade, temos associada uma coleção de “desenhos em movimento”, e os invariantes que aí aparecem correspondem as propriedades geométricas intrínsecas ao problema. E este é o recurso didático importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento. (GRAVINA, 1996, p. 6).

Segundo Borba e Villareal (2005), o uso de ferramentas digitais auxilia na visualização da construção dos objetos, proporcionando que o estudante desenvolva o pensamento geométrico, assim, com a visualização dos objetos geométricos pode ocorrer aprendizagem e apropriação dos conteúdos por parte dos discentes. Nessa perspectiva, Zulatto (2007) aponta que os alunos aprendem de outras maneiras quando se interage com os vários recursos tecnológicos, dessa forma, as atividades desenvolvidas com um recurso de Geometria Dinâmica possibilita que os alunos têm a oportunidade de resolver questões que antes utiliza-se lápis e papel apresentando dificuldades de

visualização da figura geométrica, portanto, a autora destaca que os recursos tecnológicos promovem o raciocínio e estimulam a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos.

Andrade (2017) aponta que o GeoGebra, quando bem utilizado pelo professor, pode criar um ambiente que permite ao usuário conhecer as condições similares vivenciadas por um matemático, condição de investigação e exploração.

Na concepção de Gravina e Santarosa (1999), a atividade de expressão é onde os alunos criam as suas respectivas atividades, analisam, refletem, interagem, manipulando e modificando os seus modelos, por outro lado, nas atividades de exploração o aluno é direcionado a analisar e refletir sobre o que está sendo solicitado na atividade, assim, busca favorecer o entendimento dos princípios de construções e raciocínios promovendo a construção de relações e conceitos. Nesse sentido, Andrade (2017) acrescenta que:

Existem muitas atividades no GeoGebra que podem contribuir no ensino da Matemática, através desse software, o aluno pode manipular os seus objetos de investigação (retas, triângulos, quadriláteros etc.) e com isso identificar regularidades que se mantém mesmo ao modificar a posição dos elementos que compõem o objeto, depois desse momento de investigação, o professor pode introduzir a definição e uma demonstração formal sobre o caso analisado (ANDRADE, 2017, p. 34).

Com o recurso tecnológico GeoGebra o professor pode abordar diversos conteúdos, criando atividades de expressão e exploração, onde o aluno possa movimentar os objetos matemáticos, dessa forma, o GeoGebra torna um ambiente de pesquisa e investigação, tendo em vista, que os discentes identificam algumas propriedades e noções elementares que serve de base para resolverem problemas mais complexos, nesse sentido, com base nas inquietações dos discentes, o professor pode apresentar e explicar as definições e demonstrações dos saberes matemáticos. Segundo Abar (2014, p. 5) o “*software* GeoGebra tem o seu manuseio simples e dinâmico que dá aos alunos a possibilidade de explorar, visualizar, elaborar, analisar, verificar ideias, redescobrir e construir novos conhecimentos”.

Nessa mesma perspectiva, Henrique (2016) afirma que uma possibilidade de uso do GeoGebra está na utilização de um ambiente de geometria dinâmica, que promove aos usuários a construção de objetos geométricos de uma forma mais dinâmica na tela do computador e investigação de conceitos através da visualização dos objetos. Também, Bairral (2015) evidencia que as tecnologias digitais facilitam a construção de objetos geométricos, a dinâmica na visualização e o passo a passo do que acontece no desenvolvimento da atividade. Segundo Dantas (2016), uma característica relevante com o uso do GeoGebra é a produção artística, nesse processo as atividades se concentram em realizar uma construção que leve o observador a produzir

significados não apenas matemáticos. Além disso, as imagens produzidas no software devem conter um certo apelo estético que sensibilize o observador (DANTAS, 2016, p. 119).

O GeoGebra diz respeito a produção de imagens, abordando significados, compartilhadas em web sites ou em comunidades online, indicando que permitam que aqueles que venham a acessá-las possam continuar o processo artístico, por meio da modificação de parâmetros ou da experimentação de possibilidades.

## ATIVIDADES REALIZADAS EM SALA DE AULA

### ATIVIDADE 1

O GeoGebra é um recurso tecnológico que possibilita visualizar, manipular as construções geométricas, assim, ter uma maior oportunidade de compreensão dos conceitos matemáticos estudados, pois, por meio da tela do computador conseguem visualizar de forma dinâmica as construções ue estão sendo realizada (SILVA, 2017).

A atividade 1 é de cunho formativa, tem como objetivo apresentar a interface do GeoGebra, as 11 ferramentas, funcionalidade de algumas que serão necessárias para a realização das atividades.

Nesse primeiro momento, o professor apresenta a interface do GeoGebra para que os alunos possam conhecer o campo de entrada, janela de algébrica, barra de ferramentas e a janela de visualização, a figura 1.



Fonte: Site do GeoGebra (2022).

Cada parte da interface tem uma funcionalidade, veja:

**O campo de entrada:** tem como finalidade a entrada de funções e comandos, onde os comandos estão descritos no menu ajuda, no sinal de adição ao lado do campo de entrada. **A janela de**

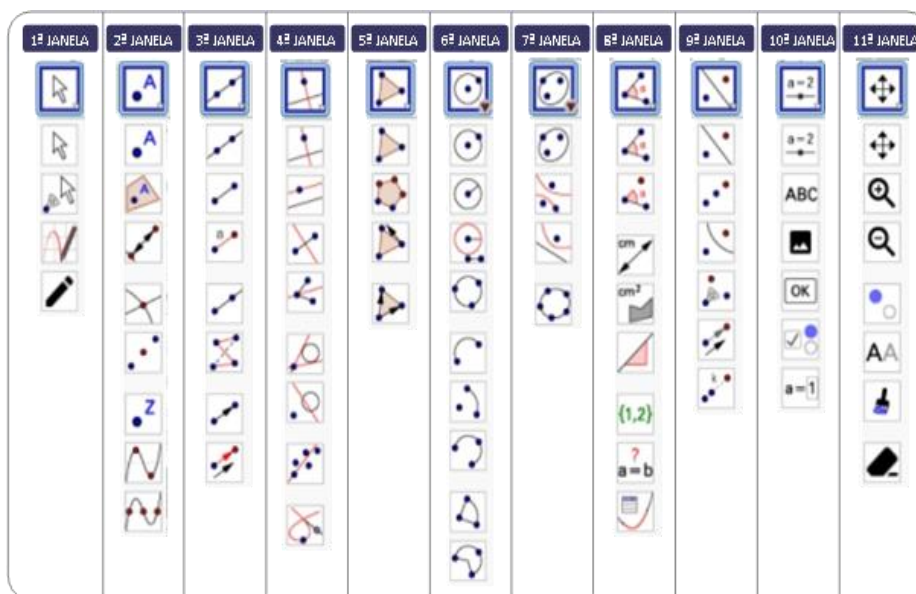
**Álgebra:** nela são apresentadas todas as entradas, sejam objetos ou funções matemáticas.

**A janela de visualização:** exhibe um plano com uma malha quadriculada, onde são visualizadas as construções que feitas, por meio de comandos ou construídas diretamente na janela.

**A barra de ferramentas:** é composta de 11 ícones iniciais, mas, ao passar o cursor sobre os ícones iniciais, surgem outras ferramentas, além disso, ao mesmo mostra como ensina cada uma.

No segundo momento, apresenta as 11 ferramentas do GeoGebra, explicando as janelas, figura 2, evidenciando as ferramentas mover, ponto, segmento de reta, polígono, ângulo, perímetro, área, as mais utilizadas na Sequência de Atividades.

**Figura 2:** Barras de ferramentas do GeoGebra



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

### ATIVIDADE 2: Condição de existência de um triângulo

A atividade 2 consiste em movimentar os controles deslizantes A, B e C, respectivamente as cores marrom, rosa e azul, anotar no quadro ao lado e promover um debate sobre a existência ou não de um triângulo. Para acessar a atividade, segue disponível em: <https://www.geogebra.org/classroom/gsm9>, ou QR Code, e preencha as informações do quadro abaixo:

	Marrom - Azul	<	Rosa	<	Marrom + Azul
Existe triângulo					
Existe triângulo					
Não existe triângulo					
Não existe triângulo					

### ATIVIDADE 3: A importância dos triângulos no nosso dia a dia

Inicialmente o professor precisa questionar os alunos sobre as formas geométricas mais utilizadas nas construções de pontes, torres elétricas e coberturas metálicas etc. Nesse momento, se algum aluno acertou ao falar triângulos, parabeniza-o, em seguida questiona sobre o motivo

dessa afirmação. É relevante que o professor promova um espaço de discussão motivado por uma figura (figura 3) e explique o quanto os triângulos são essenciais no dia a dia.

**Figura 3:** A utilização dos triângulos em nosso dia a dia



Fonte: Arquivos do autor, 2022.

Em seguida realiza os seguintes questionamentos: Por que o triângulo é a forma geométrica mais utilizada nas estruturas metálicas? Cite exemplos de onde podemos encontrar os triângulos:

#### **ATIVIDADE 4: Construção de um triângulo equilátero**

A atividade tem como objetivo realizar a construção do triângulo equilátero seguindo os seguintes passos, após a conclusão, explorar as suas propriedades e responder as questões: Inicialmente com o lado direito do mouse desmarcar o eixo e sem malha; **Seguimento com comprimento fixo:** Selecione um ponto, depois entre com a medida 3, criando um seguimento AB; **Círculo:** Centro e raio, clique sobre o ponto A pertencente a um dos extremos do segmento já criado e digite 3, depois repete o mesmo procedimento, marcando o ponto B; **Semirreta:** Clica no ponto A e em seguida no ponto B; **Interseção de dois objetos:** Clica na semirreta, no círculo D, criando o ponto H, em seguida clica nos círculos C e D respectivamente, formando os pontos E e F; **Polígono:** Com a ferramenta polígono, ligue os pontos D, E e F.

**Figura 4:** construção do triângulo





Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

Assim, após a finalização das etapas, obtém-se a construção do triângulo equilátero, figura 4, além disso, ao acessar o QR code você pode assistir o vídeo contendo a construção da figura 4.

Com a construção concluída, responda: Todos os ângulos são iguais ou diferente? Os lados são iguais? Se aumentar os lados do triângulo, continua um triângulo equilátero? Sim ( ) Não ( ) Justifique:

#### **ATIVIDADE 5: Verificando a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer**

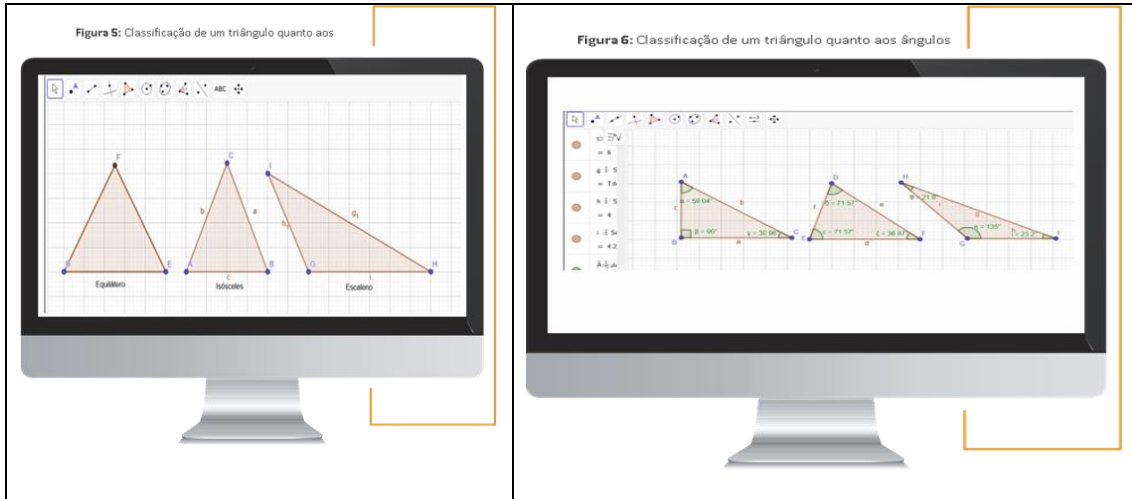
Caro professor, a atividade 5 tem como objetivo explorar a construção do triângulo ABC, solicite que os alunos movimentem os vértices A, B ou C e veja o que está acontecendo. Para acessar a atividade, segue disponível em: <https://www.geogebra.org/classroom/vawb2mn7>, ou Qr Code abaixo:

Assim, após os alunos terem explorado ao máximo, movimentado os vértices de várias formas, peça para eles responderem as seguintes questões: O que está acontecendo com os lados e os ângulos? O que acontece quando aumentamos o tamanho dos lados?

#### **ATIVIDADE 6: Classificação dos triângulos quanto aos lados e ângulos**

Atividade 6 tem como intuito uma abordagem teórica, explicando sobre as classificações, suas principais características. Em seguida abre o GeoGebra, explica que nesse momento será realizado as construções das classificações dos triângulos, quanto aos lados e ângulos. Segue as orientações para desenvolver a atividade: **Desmarca a função de exibir eixos**; Com a ferramenta polígono regular, clica duas vezes na janela de visualização, digita o algarismo 3 para construir o triângulo equilátero, explica que todos os lados são iguais e os medem  $60^\circ$ ; Com a ferramenta polígono, utilizando a malha quadriculada do GeoGebra, constrói o triângulo isósceles, comenta que ele possui dois lados e dois ângulos com medidas iguais; Com a ferramenta polígono, utilizando a malha quadriculada, realiza a construção do triângulo escaleno, esclarece que os seus três lados e os três ângulos possuem medidas distintas; Com a ferramenta polígono realize a construção dos triângulos retângulo, acutângulo e obtusângulo; Com a ferramenta ângulo, determine os ângulos internos de cada triângulo.

Veja, a conclusão da atividade, figura 5 e 6, caso queira ver as construções, disponíveis em: <https://www.geogebra.org/classroom/vawb2mn7>, ou QR code abaixo das figuras mencionadas.

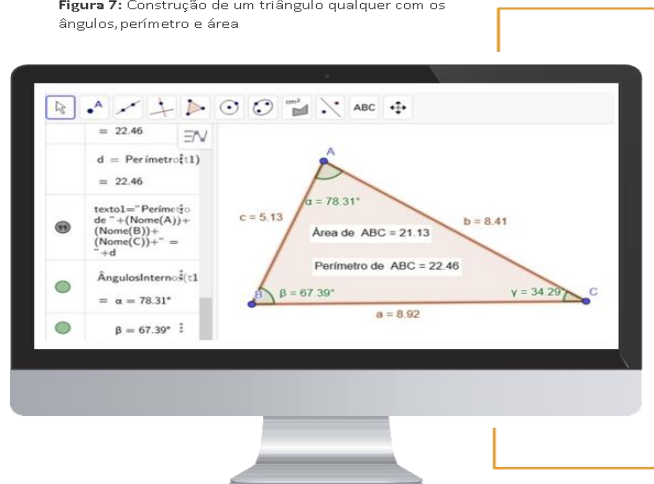


Com acesso disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ytg1fRqDumzy1tveljX091jwlw0wI6xc1/view?usp=sharing>, responda as questões a seguir: Qual o nome do triângulo que apresenta todos os lados e ângulos iguais? Qual triângulo possui todos os ângulos menores que 90°. Quais são as características de um triângulo?

**ATIVIDADE 7: Construção de um triângulo qualquer, determinar os ângulos internos, o perímetro e a área**

A atividade 7 tem como objetivo a construção de um triângulo qualquer, com ele pronto, oriente que os alunos possam determinar os ângulos internos, a área, o perímetro, mover os vértices. Assim, como sugestão para a construção do triângulo, veja os passos a seguir: Com a ferramenta polígono ou segmento, faça o triângulo; Com a ferramenta ângulo, marque os ângulos internos; Com a ferramenta distância, comprimento ou perímetro determina as medidas de cada lados e o perímetro; Com a ferramenta área calcula do triângulo.

Figura 7: Construção de um triângulo qualquer com os ângulos, perímetro e área



Acesse: [https://drive.google.com/file/d/1soraUKmXdMpYSQWT\\_EEVPss5\\_pMiEn73Ob/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1soraUKmXdMpYSQWT_EEVPss5_pMiEn73Ob/view?usp=sharing), e responda as questões a seguir: qual foi a área do triângulo que você

construiu? Ao mover um dos vértices do triângulo, o que acontece com o perímetro?

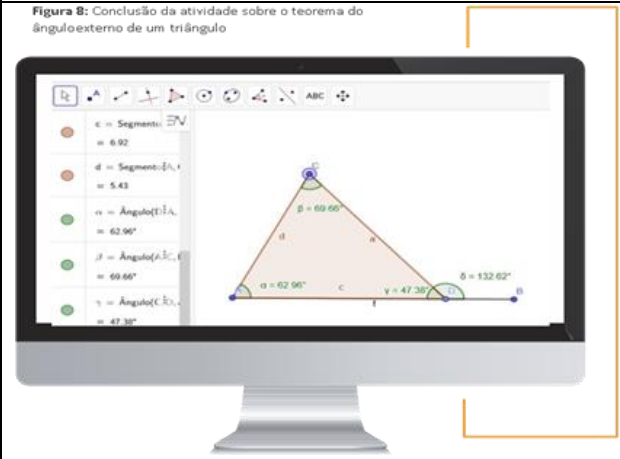
### ATIVIDADE 8: Teorema do ângulo externo de um triângulo

A atividade 8 tem como objetivo construir um triângulo ACD para verificar o teorema do ângulo externo, para a realização da atividade, segue-se, os seguintes passos:

Inicialmente com o lado direito do mouse desmarca o eixo e malha; Segmento de reta: faça um segmento AB; Ponto: Faça um ponto C no fora do segmento AB e um ponto D em AB; Polígono: Clica nos pontos A, C e D; Ângulo: Clica nos pontos (D, A e C), (A, C e D), (C, D e A) e (B, D e C) respectivamente vamos construir os ângulos  $\hat{A}$ , C, D e D.

Comprimento : Clica em cada segmento.

**Figura 8:** Conclusão da atividade sobre o teorema do ângulo externo de um triângulo



Acesse o link: <https://drive.google.com/file/d/1ytg1fRqDumzy1tveljX091jwIw0wI6xc1/view?usp=sharing> e responda as seguintes questões:

O que acontece quando movemos um dos vértices do triângulo? Se movimentar o ponto D para esquerda ou direita, o que acontece com o triângulo? Move os vértice do triângulo ABD e verifique se soma dos ângulos  $\alpha + \beta = \delta$ . O que podemos concluir?

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente Sequência de Atividades que aborda a temática de triângulos mediado com o auxílio do Recurso Tecnológico GeoGebra propiciou ao professor pesquisador e aos alunos momentos de ensino e aprendizagem, evidenciando as suas potencialidades no tocante ao dinamismo nas construções, manipulação e visualização dos objetos matemáticos.

Espera-se que esse Produto Educacional possa contribuir de forma significativa como material didático para o ensino e aprendizagem de triângulos, proporcionando a compreensão de conceitos e propriedades essenciais para estudar novos temas matemáticos. Portanto, convido a você a aplicar esta Sequência de Atividades.

### REFERÊNCIAS

ABAR, Celina A. A. P.; COTIC, Norma S. **Geogebra**: na produção do conhecimento matemático. São Paulo: Iglu, 2014.

ANDRADE, Pedro Paulo Tavares. **O uso do GeoGebra para o ensino de geometria**. 2017. 87 f. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática. Instituto de Matemática e Estatística: Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

ASSUMPCAO, Paula Gabrieli Santos de. **Perímetro e área**: uma engenharia didática utilizando o geogebra sob o olhar das representações semióticas, 2015. 233 f. Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física Instituição de Ensino: Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2015. Disponível em:

[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vie wTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=2518919](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vie wTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2518919). Acesso em: 26 nov. 2021.

BAIRRAL, M. A. Licenciandos em Matemática analisando o comportamento de pontos notáveis de um triângulo em um ambiente virtual com GeoGebra. *In: Reunião Anual da Anped, Anais...* Florianópolis, SC, 2015.

BORBA, Marcelo de Carvalho; VILLARREAL, Mónica E. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: Information and Communication Technologies, Modelling, Experimentation and Visualization. Estados Unidos: Springer, 2005. 232p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

DANTAS, Sérgio Carrazedo. **Design**, implementação e estudo de uma rede socioprofissional *online* de professores de Matemática. 2016. 232 f. Tese de Doutorado em Educação Matemática: Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2016.

GIRALDO, V.; CAETANO, P.; MATTOS, F. **Recursos computacionais no Ensino de Matemática**. Coleção PROFMAT, v. 06. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

GOLDENBERG, E. P.; CUOCO, A. A. What is dynamic geometry?. *In: LEHER, R.; CHAZAN, D. (Ed.). Designing learning environments for developing understanding of geometry and space*. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1998. p. 350-367.

GRAVINA, M. A. Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo. 2001. F. 277. Tese de Doutorado em Informática na Educação: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-graduação em Informática na Educação. Porto Alegre, 2001.

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. Mídias digitais na educação matemática. *In: GRAVINA, M. A.; BASSO, M.; BURIGO, E.; GARCIA, V. (org.). Matemática, mídias digitais e didática – Tripé para formação de professores de Matemática*. 1 ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2012, v. 1, p. 11-36.

HENRIQUE, Marcos Paulo. Um toque ou um arrastar direto na tela do *Smartphone*: reflexões e possibilidades para aprender sobre retas paralelas cortadas por uma transversal por meio do GeoGebra. *Anais do Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática*, Paraná, Brasil, p. 2, 2016.

SANCHO, J. M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, Willian Ribeiro da. Aplicação do GeoGebra no estudo de funções quadráticas. **Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v. 5, n. 5, p. 160-185, abr., 2014.

ZULATTO, R. B. A. **A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente *online* de formação continuada de professores**. 2007. 173 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP.

## CAMINHOS TRILHADOS PARA UM CURSO CÓDIGO MATEMÁTICO EM BRAILLE E SUAS ADAPTAÇÕES: UM PRODUTO EDUCACIONAL

Girlane Brana Vilela<sup>84</sup>  
Salette Maria Chalub Bandeira<sup>85</sup>

### RESUMO

O texto apresenta o caminho trilhado para a construção do produto educacional “Curso código matemático em Braille e suas adaptações: caminhos para uma formação de professores numa perspectiva inclusiva”. Como o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (MPECIM/UFAC) se faz presente um produto educacional que é constituído a partir da dissertação “As adaptações em Matemática com o uso do sistema Braille: possibilidades de uma formação continuada e inicial de professores” com o objetivo de analisar uma proposta de formação de professores que atuam ou poderão atuar com estudantes com deficiência visual – cegos na perspectiva de conhecer, utilizar e construir materiais adaptados para um ensino de Matemática com a inserção e o uso do Código Matemático Unificado e do Braille. Como público alvo os professores da Educação Básica (que tenham ou possam ter estudantes cegos), licenciandos em Matemática ou da pedagogia de Instituições do Ensino Superior, professores especialistas que atuam em Salas de Recurso Multifuncional e demais profissionais com o interesse em ensinar matemática a pessoas cegas. Dessa forma, evidenciou-se que podemos contribuir com a formação de professores com uma Educação Matemática Inclusiva com possibilidades de fortalecer o ensino de Matemática para estudantes cegos e demais estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Formação de Professores. Cegos. Braille. Produto Educacional.

### INTRODUÇÃO

Como o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre se faz presente um produto educacional constituído a partir da dissertação “As adaptações em Matemática com o uso do sistema Braille: possibilidades de uma formação continuada com o objetivo de analisar uma proposta de formação de professores que atuam ou poderão atuar com estudantes com deficiência visual - cegos na perspectiva de conhecer, utilizar e construir materiais adaptados para um ensino de Matemática com a inserção e o uso do Código Matemático Unificado e do Braille. Assim surgiu o Produto Educacional “Curso código matemático em Braille e suas adaptações: caminhos para uma formação de professores numa perspectiva inclusiva”, com o objetivo de contribuir com a formação de professores de Matemática numa perspectiva inclusiva no intuito de possibilitar um ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual, especificamente cegos com técnicas de ensino envolvendo o sistema braille e a tecnologia assistiva para esse público.

Como público alvo pensou-se nos professores da Educação Básica (que tenham ou possam

---

<sup>84</sup> Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esportes do Acre (SEE/AC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: gigibrana@hotmail.com.

<sup>85</sup> Doutora em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC - UFMT/UEA/UFPA). Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: salete.bandeira@ufac.br.

ter estudantes cegos), licenciandos em Matemática ou da pedagogia de Instituições do Ensino Superior, professores especialistas que atuam em Salas de Recurso Multifuncional e demais profissionais com o interesse em ensinar Matemática a pessoas cegas. Com uma carga horária de 40 horas, com sugestões de leituras, atividades e uso de Tecnologia Assistiva (TA) para estudantes cegos. Esclarecendo que o conceito adotado de TA se apresenta como uma área interdisciplinar:

É uma área de conhecimento de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL - SDHPR – Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VII), (BERSCH, 2017, p. 4).

Nas sessões apresentamos o curso, com atividades propostas e as pesquisas realizadas, algumas reflexões e referências.

## O CURSO

O curso está estruturado em 4 módulos: 1. *A deficiência Visual*: histórico, conceitos, causas e tecnologia assistiva, 2. *A Grafia Braille*: Código Matemático Unificado e o Software Braille Fácil (versão 4.01), 3. *Sorobã (sorocalc – Computador Pessoal, Simple Soroban – Celular plataforma Android)*:conhecendo na prática como representar os numerais e realizar as operações aritméticas, 4. *Adaptações Matemáticas* no quadro1.

**Quadro 1** – Curso reformulado aplicado ao grupo 2 – licenciandos em Matemática

MÓDULOS	CONTEÚDOS
1 A deficiência Visual: histórico, conceitos, causas e Tecnologia Assistiva	<p>Texto 1: Falem com elas: construir diálogos na escola inclusiva (MAGALHÃES, 2011, p.79-90)</p> <p>Texto2: conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais (TORRES; SANTOS, 2015, p. 33-52)</p> <p>Texto3: Introdução a tecnologia assistiva (BERSCH, 2017, p. 1-20).</p> <p>Indicação de Textos do ENEMI.</p> <p>Tecnologia Assistiva – Deficiência Visual (vídeo): Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC) Vídeo: <a href="https://youtu.be/6ur4hTtO--w">https://youtu.be/6ur4hTtO--w</a>. Conversa com uma estudante cega no curso Atividade 1: conhecer a deficiência visual e a tecnologia assistiva Refletir com a atividade realizada após leituras e vídeo proposto. Data 06/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p>
2 A Grafia Braille  Código Matemático	<p>Capítulo 7: Braille na escola inclusiva (REILY, 2011, p. 139-165)</p> <p>Tabela de 7 linhas (REILY, 2011, p. 152-153)</p> <p>Leituras: Atendimento Educacional Especializado – Deficiência Visual (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007). Disponível em: <a href="http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf">http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf</a>. Acesso: 22 nov. 2021</p>

<p>Unificado e o Software Braille Fácil (versão 4.01)</p>	<p>2.1 Sistema Braille – (SÁ, CAMPOS, SILVA, p. 22 a 25).  Código Matemático Unificado: cap. 3 – números (p.33-39), cap. 4 – operações aritméticas fundamentais e relações numéricas elementares (p.41-45) e cap 5. Frações, potências e raízes (p. 47-51). (BRASIL, 2006). Disponível em:  <a href="http://antigo.ibr.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VI_SAO/Braille/Cdigo-Matematico-Unificado.pdf">http://antigo.ibr.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VI_SAO/Braille/Cdigo-Matematico-Unificado.pdf</a>. Acesso em: 03 fev. 2022.  Braille Fácil versão 4.01:  Disponível em: <a href="http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/#download">http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/#download</a>. Acesso em: 06 jan. 2023.  Recursos didáticos: reglete, punção, prancheta com papel A4 – 40 kg.  Indicação de Textos do ENEMI.  Atividade 2: Conhecer e escrever em Braille a tabela de 7 linhas com o uso da prancheta, reglete, punção e papel A4 40kg, material online 2.1 (sistema Braille).  Data 06/01/2023  Participação: estudante cega de nascença (alfabetizada em Braille).  Atividade 3: Transcrever a tinta as atividades impressas em Braille e escrever em Braille com a reglete, punção e papel A4 40 kg, problemas de Matemática de adição presentes em livros didáticos (auxílio do Braille Fácil).  Data 13/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)  APÊNDICE A (olhar texto da dissertação)  Atividade 4 – Decodificando problemas em braille a tinta  Data: 26/01/2023 / 27/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)  APÊNDICES A, B, C, D (olhar texto da dissertação)</p>
<p>3 Sorobã e sorocalc no computador Ou Conhecendo na prática o sorobã, como representar os numerais e realizar as operações aritméticas</p>	<p>BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual. Elaboração: MOTA, Maria Gloria Batista da et al. Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2012. p.1-260. (BRASIL, 2012).  Disponível em:  <a href="http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&amp;view=download&amp;alias=12454-soroban-man-tec-operat-pdf&amp;Itemid=30192">http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&amp;view=download&amp;alias=12454-soroban-man-tec-operat-pdf&amp;Itemid=30192</a>. Acesso em: 22 nov. 2021.  Recurso didático: sorobã (modelo do estudante cego) para cada licenciando e material impresso.  Participação da Estudante cega apresentando práticas com o sorobã.  Representação de números e operações aritméticas  Aplicativo: Sorocalc  Disponível em: <a href="http://www.sorobanbrasil.com.br/">http://www.sorobanbrasil.com.br/</a>  Acesso em: 06 jan. 2023.  Indicação de Textos do ENEMI.  No celular Android: Disponível em:  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=br.net.btco.soroban">https://play.google.com/store/apps/details?id=br.net.btco.soroban</a>. Acesso em: 03 set. 2022.  Atividade 4: Responder o problema de adição com o manuseio do sorobã e escrever o passo a passo da operação em Braille, com o uso do Braille Fácil e imprimir no word.  Data: 06/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)  APÊNDICES E, F– Exemplo de adição com reserva no sorobã e sorocalc e atividade impressa de sorobã e braille (revisitando os conteúdos).</p>
<p>4 Adaptações matemáticas</p>	<p>Bandeira (2015, p. 294-297) – Adaptações com o GeoGebra.  Bandeira (2015, p. 47-48) – Critérios para adaptação e eficácia dos materiais com base em Cerqueira e Ferreira (2000).  Dissertação de Ferreira (2017, p. 57-68).  Indicação de Textos do ENEMI.  Gráficos adaptados com o GeoGebra.  Recursos: Cola cascorez, barbante encerado com texturas diferentes, miçangas, lantejoulas, EVA com texturas diferentes, carretilha, cola relevo, multiplano retangular.  Adaptações impressas em papel a4 40 kg.</p>



Atividade 5: Ensinando com as adaptações, um cursista com venda e outro explicando. Multiplano retangular e circular: adaptações estáticas e dinâmicas. Data: 03/02/2023, 24/02/2023 (2 tempos de 100 minutos)
---

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

## ATIVIDADES PROPOSTAS

Um curso intitulado *As Adaptações em Matemática com o Uso do Sistema Braille: Possibilidades de uma Formação Continuada e Inicial de Professores*, de formação de professores que atuam ou poderão atuar com estudantes com deficiência visual – cegos na perspectiva de conhecer, utilizar e construir materiais adaptados para um ensino de Matemática com a inserção e o uso do Código Matemático Unificado e do Braille. Os sujeitos foram professores que atuam nos Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, professores mediadores e professores que atuam na Sala de Recurso Multifuncional (Grupo 1 do Curso) e, num segundo momento, professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (Grupo 2 do Curso Reformulado). Os cursos ocorreram em seis encontros presenciais, com uma carga horária de 40 horas. Esse curso é uma tese de mestrado do MPECIM, na Universidade Federal do Acre.

Nossas atividades práticas estão nos apêndices de A até F do texto da dissertação da primeira autora e disponível no *site* do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, e, em Vilela (2023).

## O PROFESSOR PESQUISADOR

Numa proposta formativa de professor pesquisador, se ancora em Ghedin (2010, p. 113) que nos diz que. Nesse sentido incentivamos os participantes do curso em conhecer as pesquisas do Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva I e II (ENEMI I – Quadro 2 e II – Quadro 3) e dissertações/produtos educacionais do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC, frente ao tema.

**Quadro 2** – Levantamento bibliográfico sobre o Ensino de Matemática para alunos com deficiência visual e trabalhos que relatam experiências na mesma temática no I ENEMI

Nº	NOME DO ARTIGO	AUTOR	ÁREA
1	Educação Matemática Inclusiva: o Atendimento Educacional Especializado a alunos com deficiência visual em Campo Grande/MS.	Joyce Braga, Fernanda Malinosky Coelho da Rosa	CC
2	O Ensino do Soroban em uma Perspectiva Inclusiva: Os Alunos com Deficiência Visual são os Protagonistas	Wagner Rohr Garcez, Regina Lucia Silveira Martins, Regina Kátia Cerqueira Ribeiro	CC

3	Representações Sociais acerca do processo de inclusão de alunos com deficiência visual construídas por professores de Física, alunos deficientes visuais e alunos videntes da escola regular	Karla Silene Oliveira Marinho Sathler, Agnaldo da Conceição Esquinca	CC
4	A trajetória de escolarização de um aluno com deficiência visual em uma escola pública na cidade do Rio de Janeiro	Fábio Garcia Bernardo, Cláudia Coelho Segadas-Vianna	RE
5	Análise do registro das atividades matemáticas para estudantes cegos: da tinta ao Braille	Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi	CC
6	Um cenário de aprendizagem de probabilidade: uma possibilidade para alunos com deficiência visual	Jaqueline Lixandrão Santos, Rute Elizabete de Souza Rosa Borba	CC
7	A experiência de utilizar o Soroban e o Material Dourado no ensino de Matemática a um Estudante Cego	Adrielly Antonia Santos Gomes, Franciana Teixeira Franco Ribeiro, Rosana Maria Mendes	RE
8	Perspectivas para a Formação de Professores no Contexto da Educação Matemática Inclusiva para Estudantes com Deficiência Visual	Valéria Belissa Pasuch, Anelise Maria Regiani	CC
9	O uso de tecnologias assistivas no ensino de Matemática para alunos com deficiência visual no ensino superior	Mariane de Almeida da Silva, Claudia Segadas Vianna	CC
10	As Transformações no Saber Ensinado para um Aluno Cego Incluído em uma Sala Regular: no ensino das medidas de tendência central	Marcus Bessa de Menezes, Wanessa Lays Oliveira dos Santos	CC
11	Uma estudante cega e a aprendizagem em Matemática: apontamentos semio-cognitivos no acesso aos objetos de saber	Daiana Zanelato dos Anjos, Méricles Thadeu Moretti	RE
12	Interpretação de gráficos por estudantes cegos: reflexões sobre o uso de tecnologia assistiva	Mayra Darly da Silva, Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho Carvalho	CC
13	A adaptação de tabelas e gráficos estatísticos em obras didáticas de Matemática em braille	Rodrigo Cardoso dos Santos, Claudia Coelho de Segadas Vianna, Antonio Carlos Fontes dos Santos	CC

Fonte: Anais do ENEMI I (2019).

Dentre as treze pesquisas apresentadas no quadro acima, todas têm aproximações com nossa investigação, no entanto, com o olhar no sistema Braille e na formação do professor, elencamos somente quatro, são elas a de números 5, 8, 11 e 13.

O II ENEMI, em 2020, surgiu de uma parceria entre Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC e Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB e foi sediado na UESB, em Vitória da Conquista, na Bahia. Sua organização foi prevista para um evento presencial, mas devido a pandemia de Covid-19, a versão presencial foi reelaborada para a versão *online*. A temática escolhida foi debater pesquisas específicas e socializar experiências em sala de aula ou outros ambientes visando uma Educação Matemática Inclusiva, ou seja, “para todos”. O evento contou com a participação de 110 trabalhos na área de Comunicação Científica – CC, destes 15 trabalhos são na área da Deficiência Visual (DV) e 28 trabalhos na área de Relatos de Experiência - RE, sendo 02 trabalhos na área da Deficiência Visual (DV). Tais trabalhos na área da deficiência visual são descritos no quadro 3 (NOGUEIRA *et al.*, 2020):

**Quadro 3 - Levantamento bibliográfico sobre o Ensino de Matemática para alunos com deficiência visual e trabalhos que relatam experiências na mesma temática no II ENEMI**

<b>Nº</b>	<b>NOME DO ARTIGO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ÁREA</b>
1	Multiplicação na ponta dos dedos: gelosia para alunos com deficiência visual	Deise Fabiane Silva, Hellen Castro Almeida Leite, Cátia Aparecida Palmeira	CC
2	Algoritmo Da Adição: Uma Proposta Do Uso Do Soroban Como Material Didático Manipulável Em Turmas Inclusivas	Henrique Faria Nogueira, Lúcia Maria Ramos da Silva Santos, Ráira Graziela Manhães Carvalho, Mylane dos Santos Barreto, Dhienes Charla Ferreira Tinoco	CC
3	Ensino De Matemática Para Deficientes Visuais: Algumas Possibilidades Para Ensino Remoto	Esthela de Oliveira Santos Godoi, Monick Pereira Batista Araújo, Gisela Maria Da Fonseca Pinto	CC
4	Narrativa Adaptada Para A Inclusão De Alunos Com Deficiência Visual Nas Aulas De Matemática: Uma Proposta Para Estudo De Paralelismo.	Fabio Borges, Lucia Virginia Mamcasz-Viginheski, Sani De Carvalho Rutz Da Silva	CC
5	Matemática E Os Materiais Manipulativos: Uma Experimentação De Imersão Sensorial – Dv	Vanessa Blumberg	CC
6	O Uso De Recursos De Tecnologia Assistiva Para A Compreensão De Gráficos De Funções Reais Na Disciplina De Cálculo De Uma Variável I Para Alunos Com Deficiência Visual No Ensino Superior.	Mariane de Almeida Da Silva, Claudia Coelho Segadas Vianna	CC
7	Levantamento De Teses E Dissertações Sobre Educação Matemática E Deficiência Visual: Um Estudo Preliminar	Valéria Belissa Pasuch, Anelise Maria Regiani	CC
8	Inclusão Matemática: Práticas Pedagógicas Para Deficientes Visuais E O Ensino Online	Endhyel Erben, Endhyel Erben, Kelen Berra de Mello Berra De Mello	RE
9	O Planejamento E Execução De Atividades De Estatística Junto A Uma Estudante Cega: Um Olhar Para Educação Profissional	Solange Taranto de Reis, Bruna Zution Dalle Prane	RE
10	Elaboração De Problemas De Matemática No Ensino Médio: Estratégias De Trabalho Em Uma Turma Com Aprendizes Cegos Incluídos.	Cátia Aparecida Palmeira, Vânia Maria Pereria dos Santos-Wagner	CC
11	A Aprendizagem De Razões Trigonométricas Por Estudantes Cegos: Uma Análise A Partir Da Teoria Dos Campos Conceituais	Evanilson Landim, Lícia De Souza Leão Maia Maia, Wilma Pastor de Andrade Sousa	CC
12	O Que Acontece Quando Passamos Uma Atividade Matemática Da Tinta Ao Braille?	Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi	CC
13	A Cantina Da Escola: Contribuições De Uma Situação Emergente Do Cotidiano Para O Ensino De Álgebra Para Deficientes Visuais	Natalia Mota Oliveira, Maria Lucia Panossian	CC
14	A Escrita Unidirecional Em Braille: Os Escritos Simbólicos E A Aprendizagem Algébrica De Estudantes Cegos	Daiana Zanelato dos Anjos, Méricles Thadeu Moretti	CC
15	O Uso Potencial Do Software Braille Fácil Para O Ensino De Matemática Para Alunos Com Deficiência Visual	Fábio Garcia Bernardo, Wagner Rohr Garcez, Edney Dantas Oliveira, Paula Marcia Barbosa	CC
16	Educação Matemática Inclusiva E Deficiência Visual: Um Olhar Sobre As Publicações Do Encontro Nacional De Educação Matemática – Enem	Matheus Fernandes Campos da Costa, Cátia Aparecida Palmeira	CC
17	O Que Acontece Quando Passamos Uma Atividade Matemática Da Tinta Ao Braille?	Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi	CC

18	Função exponencial no estudo da Mitose: uma abordagem de aprendizagem inclusiva com o uso de recursos didáticos adaptados/Tecnologia Assistiva	Clarice Guedes Souza, Salete Maria Chalub Bandeira	CC
----	--	--	----

Fonte: Anais do II ENEMI, 2020.

Dentre as dezoito pesquisas todas com aproximações com nossa investigação, no entanto, com o olhar no sistema Braille, adaptações, soroban e na formação do professor elencamos oito textos, como os de números 2, 5, 7, 9, 14, 15, 17 e 18.

No Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – PPGPECIM da UFAC algumas pesquisas conversam diretamente com o que pretendemos investigar, num total de 160 pesquisas, 18 abordam sobre deficiências (visual, intelectual, surdez, múltiplas deficiências), 1 sobre discalculia e 2 sobre altas habilidades/superdotação, conforme o quadro 4:

**Quadro 4** – Levantamento de pesquisas no MPECIM

Nº	Dissertação	Autores
1	AS CONSTRUÇÕES E USOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DO PROCESSO DE MITOSE PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA Defesa: 25/01/2022	Clarice Guedes de Souza e Salete Maria Chalub Bandeira
2	A CRIATIVIDADE EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO DE ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO NO NAAHS DE RIO BRANCO/AC Defesa: 22/12/2022	Douglas Melo Fontes Salete Maria Chalub Bandeira
3	MATERIAIS DIDÁTICOS ADAPTADOS E A MEMÓRIA PARA A APRENDIZAGEM DE TABELAS E GRÁFICOS ESTATÍSTICOS COM ESTUDANTE SURDA Defesa: 12/01/2021	Luciana Araújo dos Santos, Salete Maria Chalub Bandeira
4	OS MATERIAIS ADAPTADOS COMO FACILITADORES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL Defesa: 31/05/2021	Cristina Nogueira dos Santos, Ilmar Bernardo Graebner
5	MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL À TECNOLOGIA DIGITAL – A ATENÇÃO E O ENSINO DE MATRIZES A ESTUDANTES SURDOS: uma experiência efetivada no Instituto Federal do Acre, Campus Rio Branco Defesa: 02/07/2021	Márcia José Pedro Guardia, Salete Maria Chalub Bandeira
6	JOGO DIDÁTICO DE CALORIMETRIA COM AUDIODESCRIÇÃO E BRAILE PARA INCLUSÃO Defesa: 17/03/2020	Ingrath Narrayany da Costa Nunes, Bianca Martins Santos
7	ESTRATÉGIAS DE ENSINO COM TAMPAS DE GARRAFA PET PARA A APRENDIZAGEM DE MMC E FRAÇÕES A UMA ESTUDANTE CEGA DO 6º ANO Defesa: 30/04/2020	John Cleyne Rodrigues Gomes Teles, Salete Maria Chalub Bandeira
8	DIFICULDADES E POTENCIALIDADES DE UM ESTUDANTE DO 5º ANO COM DISCALCULIA: NEUROCIÊNCIA, MATERIAIS DIDÁTICOS E PROVAS OPERATÓRIAS PIAGETIANAS Defesa: 10/05/2019	Uiara Souza da Silva, Salete Maria Chalub Bandeira

9	RECURSOS E TECNOLOGIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CINEMÁTICA: metodologias ativas como tecnologia assistiva para estudantes com deficiência intelectual Defesa: 01/07/2020	Clelinda Costa da Silva, Salette Maria Chalub Bandeira
10	FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DO SOFTWARE EDUCACIONAL HAGÁQUÊ NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DE ALUNOS COM ALTAS HABILIDADE/SUPERDOTAÇÃO Defesa: 19/09/2019	Jonas Lima Nicácio Salette Maria Chalub Bandeira
11	TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE BOCA DO ACRE - AM Defesa: 30/10/2019	Oswaldo Segundo Junior, Salette Maria Chalub Bandeira
12	A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL Defesa: 04/12/2019	Maria Darci Martins Nicácio, Salette Maria Chalub Bandeira
13	A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE Defesa: 05/04/2017	Fernando Neri de Arruda, Anelise Maria Regiani
14	METODOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS UTILIZANDO A CARTOGRAFIA TÁTIL Defesa: 08/06/2017	Gustavo de Lima Marinho, Ilmar Bernardo Graebner
15	O USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS TÁTEIS E AUDIODESCRITIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL Defesa: 22/09/2017	Tamyla Cristina Alves de Sousa, Luís Eduardo Maggi
16	MATERIAIS DIDÁTICOS ADAPTADOS E O FOCO DA ATENÇÃO POTENCIALIZANDO O APRENDIZADO DE ESTUDANTES CEGOS EM MATEMÁTICA Defesa: 13/10/2017	Cristhiane de Souza Ferreira , Salette Maria Chalub Bandeira
17	FORMAÇÃO DOCENTE POR MEIO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA EM UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA ENSINAR CONCEITOS MATEMÁTICOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL Defesa: 16/11/2017	Keuri Neri de Arruda, Salette Maria Chalub Bandeira
18	O USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: Uma proposta de material voltado para o ensino de matrizes e das relações métricas no triângulo retângulo Defesa: 29/07/2016	Orleilson Agostinho Rodrigues Batista, Edcarlos Miranda de Souza e Salette Maria Chalub Bandeira
19	O ENSINO DE QUÍMICA PARA ESTUDANTES SURDOS: da identificação de dificuldades à indicação de uma estratégia mediadora para promover a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem Defesa: 16/12/2016	Josenilson da Silva Costa, Aline Andréia Nicolli

Fonte: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes>. Acesso em: 15 jun. 2023.

Sugerimos as leituras de 8 dissertações, enumeradas no quadro acima, são elas: 4, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 17 para a proposta de nosso curso como material complementar. Também como sugestão de leituras e de tecnologia assistiva par o ensino de Matemática a tese de Bandeira (2015)

por ser uma referência nas práticas desenvolvidas no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, em Escolas Públicas de Ensino Médio no município de Rio Branco, para ensinar numa perspectiva inclusiva em turmas do 2º ano do Ensino Médio com cinco estudantes cegos.

### **ALGUMAS REFLEXÕES**

Fechando esse ciclo, espera-se que o produto educacional construído com nossas observações, intervenções e avaliações/reflexões possam ser úteis aos professores em formação inicial e continuada e que os mesmos possam utilizar significando-os em seu ambiente de trabalho, dar sugestões, possam criar suas estratégias de ensino num caminho mais inclusivo procurando sempre adaptar ao contexto e a realidade necessária do estudante com deficiência, especificamente o estudante cego.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos nossos professores (em formação continuada e inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC) e ao MPECIM/UFAC em nome da orientadora por chegarmos ao produto em tela e podermos contribuir com a formação de professores para ensinar matemática de forma inclusiva a estudantes cegos.

### **REFERÊNCIAS**

- BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial e docente de Matemática.** 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Mato Grosso – Cuiabá, Mato Grosso, 2015.
- BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva.** Porto Alegre, RS: 2017.
- NOGUEIRA, C. M. I.; MENDUNI-BORTOLOTTI, R. D.; PEIXOTO, J. L. B.; ROSA, F. M. C.; ESQUINCALHA, A. C. O II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – II ENEMI. In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, II, 2020, Vitória da Conquista. **Anais do II ENEMI, 2020.**
- NOGUEIRA, C. M. I.; VIANA, C. S. C.; ESQUINCALHA, A. C.; ROSA, F. M. C. Um evento histórico: o que foi e como aconteceu durante o I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – ENEMI. In: I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, I, 2019, **Anais do I ENEMI.** Rio de Janeiro: SBEM-RJ, 2019, p. 1- 17.
- VILELA, G. B. **As adaptações em Matemática com o uso do sistema Braille: possibilidades de uma formação continuada e inicial de professores.** 2023. 174 f. Dissertação (Mestrado

Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2023.

## POLIEDROS DE PLATÃO COM O USO DO GEOGEBRA: REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

Katianne Kathleen de Souza Lima<sup>86</sup>  
Euclides Xavier Ferreira<sup>87</sup>  
Salette Maria Chalub Bandeira<sup>88</sup>

### RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo relacionar conceitos da Geometria Espacial com os Sólidos Geométricos de Platão na visão da Representação Semiótica e a manipulação destes através do Software GeoGebra como recursos tecnológicos, promovendo a formação continuada para professores de Matemática, contribuindo para uma melhor compreensão no pensamento geométrico tanto por parte dos alunos, quanto pelo maior alcance do entendimento do professor. Dessa forma, será realizado estudo bibliográfico buscando referências a respeito dos Sólidos de Platão e a Representação Semiótica, levantamento de dados quanto a trabalhos desenvolvidos no Software Geogebra, como construção de figuras sólidas, bem como o processo de planificação.

**Palavras-chave:** Poliedros de Platão. Representação Semiótica, GeoGebra.

### INTRODUÇÃO

A ascensão da tecnologia tem provocado transformações em vários domínios da sociedade, com a educação sendo um dos principais afetados. Contudo, mesmo diante de tais avanços, disciplinas como a Matemática, especialmente no tocante a Geometria Espacial, continuam a lutar para superar abordagens pedagógicas tradicionais.

A visualização de objetos em três dimensões (altura, largura e comprimento) requer métodos de ensino que ultrapassem o tradicional sistema, livro-quadro-caderno, visando uma representação mais genuína e dinâmica, trazendo a realidade do aluno numa visão tangível da existência de tais características.

Nesse contexto, os poliedros de Platão emergem como estruturas geométricas notáveis e regulares, reconhecidos não somente por sua precisão geométrica, mas também pelo vasto espectro simbólico que encapsulam. Estes poliedros, que compreendem o tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro, são depositários de uma ampla variedade de conotações, influenciadas por diferentes contextos culturais e históricos.

---

<sup>86</sup> Especialista. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: katianne.lima@sou.ufac.br.

<sup>87</sup> Especialista. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: euclides.ferreira@ufac.br.

<sup>88</sup> Doutora. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: salete.bandeira@ufac.br.



Ao examinar esses poliedros através da semiótica, somos conduzidos a uma jornada de descoberta dos variados significados e representações associados a cada forma. Neste cenário, o software GeoGebra destaca-se como uma ferramenta inestimável, facilitando uma representação acurada e uma profunda análise semiótica dos poliedros de Platão.

Neste estudo, buscamos explorar a confluência entre três áreas distintas, mas profundamente interligadas: a *geometria* dos poliedros de Platão, a *semiótica* e a *tecnologia educacional*. Dentre as ferramentas tecnológicas disponíveis, o GeoGebra se destaca e merece nossa atenção especial devido ao seu potencial transformador no Ensino de Matemática.

Um dos principais objetivos é aprofundar nossa compreensão das características geométricas intrínsecas dos poliedros de Platão. Ao fazê-lo, esperamos destacar a importância dessas formas no vasto domínio da Geometria Espacial. Paralelamente, pretendemos interpretar esses poliedros através da lente da semiótica. Ao identificar e analisar os símbolos e nuances associados a cada poliedro, podemos entender melhor como eles são percebidos e interpretados em diferentes contextos culturais e históricos.

No que diz respeito à tecnologia, o GeoGebra surge como uma ferramenta promissora. Pretendemos avaliar sua eficácia como recurso didático, especialmente no ensino dos poliedros de Platão, e explorar suas capacidades de representação e análise. Além disso, estamos interessados em desenvolver e propor metodologias educacionais inovadoras que unam geometria, semiótica e tecnologia, com o objetivo de enriquecer e otimizar o processo de ensino e aprendizagem.

É imperativo avaliar o impacto da combinação do GeoGebra com a semiótica no ensino dos Poliedros de Platão. Ao explorar como estas metodologias afetam a percepção e aprendizado dos alunos, buscamos não apenas identificar os benefícios e desafios inerentes, mas também aspiramos a enriquecer o campo da educação matemática, propondo abordagens inovadoras que possam revolucionar o ensino e a compreensão dos Poliedros de Platão.

## **POLIEDROS DE PLATÃO: HISTÓRIA, DEFINIÇÃO E RELEVÂNCIA**

Os sólidos de Platão, também conhecidos como poliedros platônicos, ocupam um lugar de destaque na história da Matemática e da Filosofia. De acordo com Pereira (2011), Platão, nascido em Atenas por volta de 428 a.C., é reconhecido como um dos grandes gênios da humanidade. Seus escritos, que abordam uma vasta gama de assuntos da época, proporcionam uma visão abrangente do pensamento grego. Em seus estudos, Platão identificou cinco poliedros regulares, posteriormente denominados *Poliedros de Platão*, veja Figura 1, associando cada um deles a

elementos da natureza. O tetraedro simbolizava o fogo, o cubo a terra, o octaedro o ar, o icosaedro a água e o dodecaedro representava o universo.

**Figura 1** - Poliedros de Platão

FOGO	TERRA	AR	ÁGUA	UNIVERSO
				
Tetraedro	Cubo	Octaedro	Icosaedro	Dodecaedro

Fonte: Adaptada de Pereira (2011, p. 10-11).

É notável como Platão, buscou integrar formas geométricas puras - *os poliedros* - com sua visão sobre os elementos fundamentais da natureza. A associação de formas geométricas específicas com elementos como fogo, terra, ar e água demonstra uma tentativa precoce de compreender o mundo através de princípios ordenados e estruturados.

Bortolossi (2009), define poliedros como estruturas compostas por um conjunto finito de polígonos planos, conectados exclusivamente pelos seus lados, com os polígonos sendo as faces, seus pontos de interseção como arestas e os pontos de encontro como vértices. Ele destaca que cada poliedro delimita uma região espacial, seu interior, e é considerado convexo se qualquer segmento de reta ligando dois pontos internos estiver totalmente contido nele. Especificamente, os poliedros de Platão são notáveis por sua regularidade e convexidade, sendo regular se suas faces são polígonos congruentes e o número de faces que se encontram em cada vértice é constante, garantindo que todas as faces e ângulos sejam congruentes e sem reentrâncias.

A distinção entre os termos *poliedro* e *sólido geométrico* é frequentemente mal compreendida no campo da geometria. Mialich (2013), ressalta a necessidade de diferenciar esses conceitos, argumentando que a planificação de um poliedro é, na verdade, a planificação de sua superfície poliédrica, excluindo seu conteúdo interno.

A importância dos poliedros de Platão transcende sua associação filosófica. Eles têm desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento da geometria e servem como um pilar no estudo da Matemática. Sua singularidade, como os únicos cinco poliedros que atendem a critérios rigorosos de regularidade e convexidade, os eleva a objetos não apenas de estudo, mas também de admiração.

## FUNDAMENTOS DA SEMIÓTICA E SUA APLICAÇÃO NA MATEMÁTICA

A semiótica se dedica à análise e interpretação dos signos e sistemas representacionais. Esta área de estudo, conforme delineado por Duval *et al.* (2011), estabelece-se como um elo vital entre a linguagem, os símbolos e a profunda compreensão dos conceitos matemáticos. Em particular, Duval destaca a ambivalência das representações no processo educacional: enquanto elas não devem ser confundidas com os objetos que representam, são indispensáveis para acessar e interpretar tais objetos, especialmente quando sua percepção direta é obstruída.

Na teoria semiótica de Duval *et al.* (2011), há uma distinção crucial entre signos, vistos como unidades básicas de significado, e representações semióticas, que são mais complexas e incluem elementos como frases, equações e gráficos. No âmbito educacional, é vital reconhecer essa diferença para evitar a simplificação excessiva dos signos. Além disso, os autores enfatiza a importância de transitar entre diferentes registros representacionais, uma habilidade essencial para construir conhecimento, permitindo que os alunos compreendam conceitos em variados contextos e perspectivas.

No domínio da Matemática, os *Poliedros de Platão* emergem como uma área de estudo significativa, especialmente no contexto da visualização tridimensional. Estes poliedros, historicamente associados ao filósofo Platão, são entidades geométricas que têm sido objeto de fascínio e estudo ao longo dos séculos. A semiótica, conforme elucidado por Duval (2006), é caracterizada por sistemas representacionais que empregam uma diversidade de linguagens e signos para comunicar e concretizar ideias, incluindo conceitos relacionados aos Poliedros de Platão.

## **USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS**

O software GeoGebra, amplamente utilizado no Ensino de Matemática, oferece uma variedade de ferramentas que permitem a representação dinâmica de conceitos geométricos. Esta representação dinâmica, referida na literatura como *figura dinâmica*, é uma característica distintiva do GeoGebra (LABORDE; CAPPONI, 1994 *apud* GRAVINA, 2015, p. 6).

Silva (2016) destaca a importância crescente das tecnologias digitais no cenário atual da educação matemática. O software GeoGebra, em particular, é ressaltado como uma ferramenta poderosa que amplifica a interatividade e permite a visualização tridimensional de conceitos geométricos. Silva sublinha a relevância dos registros semióticos de representação, conforme delineado por Duval *et al.* (2011), em que diversos signos, incluindo gráficos e fórmulas, são fundamentais para a construção do conhecimento matemático. O GeoGebra facilita essa

construção ao representar elementos matemáticos em múltiplos registros e dimensões, com destaque para a Geometria Espacial. A capacidade tridimensional do software é essencial para visualizar objetos geométricos intrincados, aprofundando a compreensão dos estudantes. Assim, Silva propõe que, ao integrar o GeoGebra com a Teoria dos Registros de Representações Semióticas, o processo educativo em Matemática pode ser significativamente enriquecido.

A teoria dos registros de representação semiótica de Duval (2006) é empregada para entender o potencial dos registros dinâmicos disponibilizados no software. Estes registros dinâmicos desafiam os usuários a pensar de maneiras diferentes das tradicionais, especialmente quando comparados ao desenho estático no papel. Por exemplo, a estabilidade de um desenho sob ação de movimento no GeoGebra introduz uma nova perspectiva para o registro de desenhos, permitindo a fusão entre os componentes conceituais e figural.

Além disso, a manipulação de figuras dinâmicas no GeoGebra pode revelar relações e propriedades geométricas que não são imediatamente aparentes em representações estáticas. Esta dinâmica pode ajudar os alunos a entender e apreciar a necessidade de demonstrações matemáticas, bem como a desenvolver habilidades para produzir tais demonstrações.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa terá uma abordagem qualitativa, considerando a relevância apenas dos resultados obtidos. Iniciando com a descrição do software GeoGebra e suas funcionalidades pertinente ao estudo dos Sólidos Geométricos, relacionando conceitos da Geometria Espacial e o desenvolvimento das figuras tridimensionais; O processo da construção e representação dos Poliedros no GeoGebra; Abordagem Semiótica utilizada para analisar as representações e a planificação das figuras espaciais.

No presente trabalho, adotou-se uma abordagem exploratória e bibliográfica. Silva (2019, p. 16 *apud* MOTTA, 2015, p. 93) define pesquisa como uma atividade organizada e sistemática que, mediante um planejamento estruturado na forma de um projeto, busca responder ou solucionar determinado problema. Sob essa perspectiva, o estudo em questão se enquadra como uma pesquisa de natureza exploratória e bibliográfica.

De acordo com Silva *et al.* (2019, p. 16 *apud* MOTTA, 2015, p. 98-99), as pesquisas podem ser categorizadas quanto aos seus objetivos em exploratórias, descritivas ou explicativas. O caráter exploratório deste trabalho se justifica, pois, na pesquisa exploratória tem como propósito aprofundar o entendimento sobre o tema em estudo, fornecendo subsídios para a formulação mais acurada de problemas ou hipóteses.

Para o desenvolvimento desta pesquisa e o alcance dos objetivos, serão desenvolvidas duas fases: A primeira diz respeito ao estudo bibliográfico e o mapeamento de conceitos a respeito dos Sólidos Geométricos, Sólidos de Platão, explanando as principais características e propriedades de tais figuras. Sendo indispensável o pensamento crítico de autores que debruçam seus critérios e conhecimentos norteadores para a Geometria Espacial.

Na segunda fase, será realizada a construção de figuras geométricas no *software* Geogebra. Realizando o estudo minucioso de cada passo a passo ao lidar com o aplicativo e suas funcionalidades. Construindo não apenas a demonstração no sólido da dimensão espacial, mas também, bidimensional no processo da planificação correspondente aos sólidos específicos desenvolvidos, os Sólidos de Platão.

## **DESCRIÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA E SUAS FUNCIONALIDADES RELEVANTES PARA O ESTUDO**

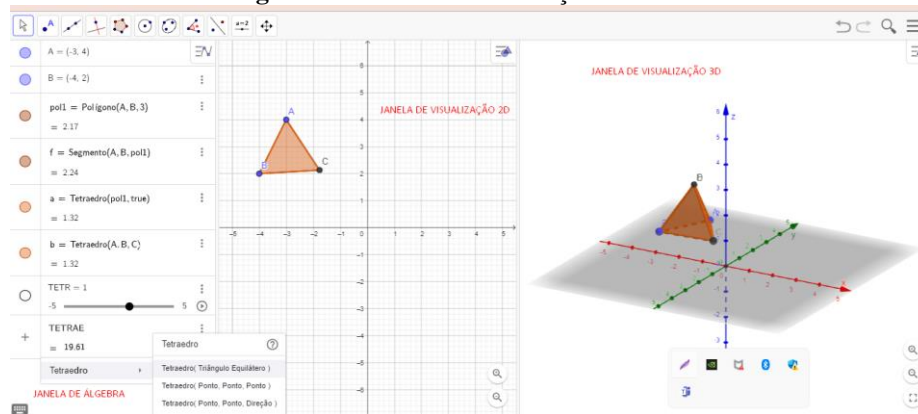
O *software* GeoGebra, aplicativo de fácil acesso e de forma gratuita, tem potencialidade eficiente ao desenvolver práticas metodológicas tecnológicas ao se submeter ao conteúdo dos Sólidos Geométricos, com funcionalidades nas mais variadas dimensões e funções.

A Figura 2 apresenta a visualização da construção do sólido de Platão conhecido por tetraedro, em que da esquerda para a direita ilustramos a Janela de Álgebra, Janela de Visualização 2D e Janela de Visualização 3D.

Na Barra de ferramentas, na opção polígono, polígono regular, clicamos na Janela de visualização 2D e construímos os pontos A(-3,4) e B(-4,2), abre uma janela de comunicação de nome Polígono Regular perguntando a quantidade de vértice e escrevemos 3. Na continuidade, na Janela de visualização 2D cria-se um triângulo equilátero. Na janela de álgebra criou-se o polígono regular pol1=Polígono (A, B, 3), de segmentos 2,24 e com área 2.17. Destacar que esse valor é encontrado pela fórmula  $A=(lado^2\sqrt{3})/4$ .

Na janela de visualização algébrica, foi-se inserido o tetraedro, tetraedro triângulo equilátero, criando-se o sólido geométrico na janela de visualização 3D com o nome a = Tetraedro(pol1, true)=1.32, assim como em b = Tetraedro(A,B,C)= 1.32, inserido através do comando tetraedro, tetraedro(ponto, ponto, ponto), criando um sólido sobre o outro com comandos diferentes, porém mesmas medidas e direção.

Figura 2 - Janela de Visualização GeoGebra



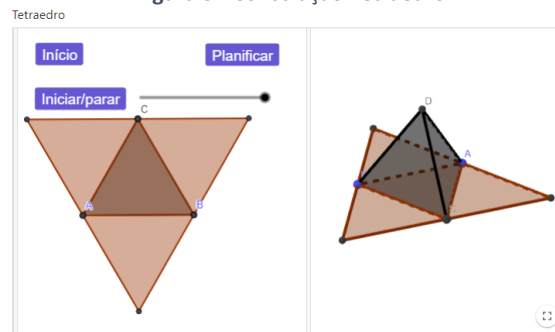
Fonte: Elaboração dos autores (2023).

A Figura 2 será o ponto inicial para a construção de todos os sólidos geométricos de Platão, com as janelas de visualização 2D e 3D. Na disciplina de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino de Matemática do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, foi solicitado que buscássemos no portal do GeoGebra, atividades sobre Poliedros de Platão. A seguir, serão apresentados com os demais poliedros de Platão<sup>89</sup> o processo de produção Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro, no software no plano bidimensional e tridimensional.

Tetraedro:

1. Passo: Na janela de visualização, construir um polígono Regular com a ferramenta polígono regular que forma a face Poliedro de Platão, nesse caso o triângulo.
2. Passo: Escrever na janela de álgebra o nome do Poliedro de Platão, e selecione a opção “Tetraedro (Triângulo Equilátero)” e escreva no lugar de “Triângulo Equilátero” o nome do polígono regular construído na janela de visualização.
3. Passo: Em seguida clique na janela de visualização 3D e escolha a ferramenta de planificação e selecione o Poliedro de Platão construído. Resultado conforme Figura 3.

Figura 3 - Construção Tetraedro



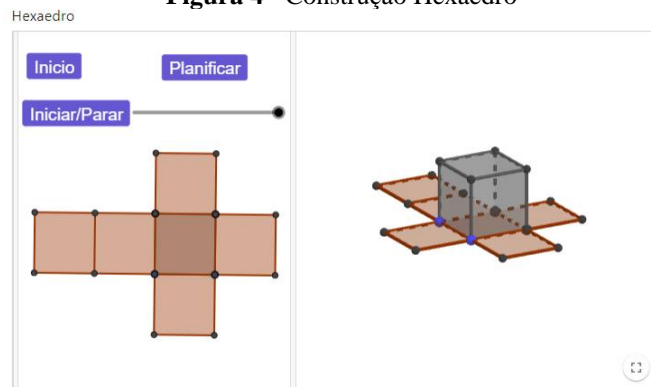
<sup>89</sup> GeoGebra da atividade utilizada, disponível em: <https://www.geogebra.org/m/st5jtfrp>.

Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Hexaedro:

4. Passo: Na janela de visualização, construir um polígono Regular com a ferramenta polígono regular que forma a face Poliedro de Platão, nesse caso o Quadrado.
5. Passo: Escrever na janela de álgebra o nome do Poliedro de Platão, e selecionar a opção "Cubo(Quadrado)" e escrever no lugar de "Quadrado" o nome do polígono regular construído na janela de visualização.
6. Passo: Em seguida clique na janela de visualização 3D e escolha a ferramenta de planificação e selecione o Poliedro de Platão construído. Resultado conforme Figura 4.

**Figura 4** - Construção Hexaedro

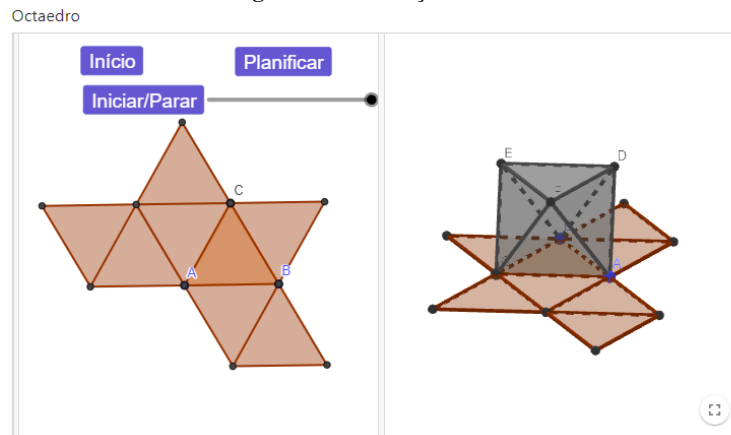


Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Octaedro:

7. Passo: Na janela de visualização, construir um polígono Regular com a ferramenta polígono regular que forma a face Poliedro de Platão, nesse caso o triângulo.
8. Passo: Escrever na janela de álgebra o nome do Poliedro de Platão, e selecione a opção "Octaedro (Triângulo Equilátero)" e escreva no lugar de "Triângulo Equilátero" o nome do polígono regular construído na janela de visualização.
9. Passo: Em seguida clique na janela de visualização 3D e escolha a ferramenta de planificação e selecione o Poliedro de Platão construído. Resultado conforme Figura 5.

**Figura 5 - Construção Octaedro**

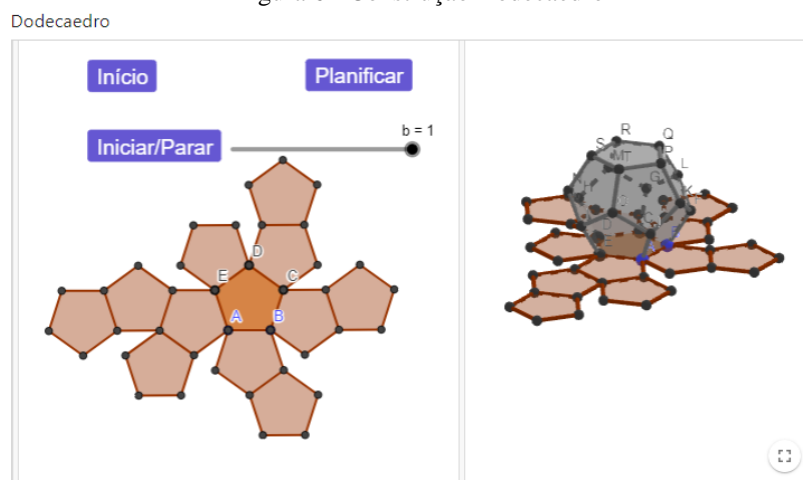


Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Dodecaedro:

10. Passo: Na janela de visualização, construir um polígono Regular com a ferramenta polígono regular que forma a face Poliedro de Platão, nesse caso o pentágono.
11. Passo: Escrever na janela de álgebra o nome do Poliedro de Platão, e selecione a opção "Dodecaedro (Pentágono Regular)" e escreva no lugar de "Pentágono Regular" o nome do polígono regular construído na janela de visualização.
12. Passo: Em seguida clique na janela de visualização 3D e escolha a ferramenta de planificação e selecione o Poliedro de Platão construído. Resultado conforme Figura 6.

**Figura 6 - Construção Dodecaedro**



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

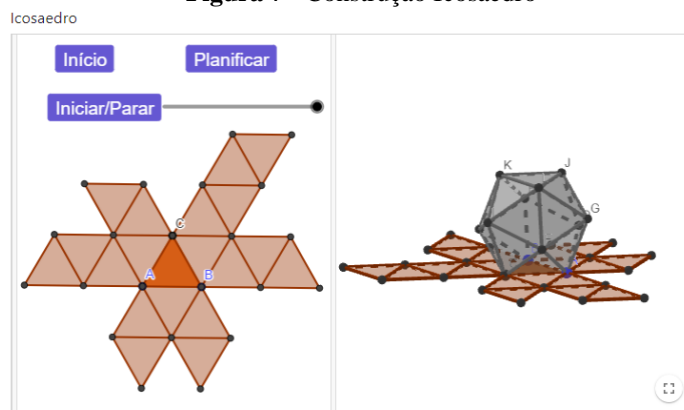
Icosaedro:

13. Passo: Na janela de visualização, construir um polígono Regular com a ferramenta polígono regular que forma a face Poliedro de Platão, nesse caso o triângulo.



14. Passo: Escrever na janela de álgebra o nome do Poliedro de Platão, e selecione a opção "Icosaedro (Triângulo Equilátero)" e escreva no lugar de "Triângulo Equilátero" o nome do polígono regular construído na janela de visualização.
15. Passo: Em seguida clique na janela de visualização 3D e escolha a ferramenta de planificação e selecione o Poliedro de Platão construído. Resultado conforme Figura 7.

**Figura 7 - Construção Icosaedro**



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

## ANÁLISE E RESULTADOS

O *software* GeoGebra, ao permitir visualizações tridimensionais dinâmicas dos Poliedros de Platão, não apenas revoluciona o ensino geométrico, mas também destaca a importância da semiótica na Matemática. A representação visual dos poliedros no *software* serve como um signo, traduzindo conceitos abstratos em formas tangíveis e compreensíveis.

A semiótica, como a teoria dos signos e representações, é crucial aqui. Enquanto o GeoGebra oferece uma representação visual, é a interpretação semiótica que permite aos alunos decifrar o significado por trás dessas representações, conectando a forma visual ao conceito matemático subjacente. É essencial garantir que os alunos não confundam a representação (o signo) com o conceito real (o significado). A dependência excessiva da tecnologia pode obscurecer a compreensão fundamental.

A combinação do GeoGebra com uma abordagem semiótica oferece uma metodologia pedagógica rica, tornando a Matemática mais acessível e intuitiva, enquanto mantém a profundidade conceitual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa, exploramos a intersecção entre a Matemática, a tecnologia e a semiótica, destacando a relevância dos Poliedros de Platão e sua representação no software GeoGebra. A capacidade do software de transformar conceitos abstratos em visualizações dinâmicas demonstra o poder da tecnologia como ferramenta pedagógica. No entanto, é a semiótica que serve como a ponte entre a representação visual e a compreensão profunda do conceito.

A importância da semiótica na Matemática não pode ser subestimada. Ela nos lembra que, por trás de cada representação, há um significado a ser decifrado e compreendido. Assim, ao integrar o GeoGebra e a semiótica, os educadores podem oferecer uma abordagem de ensino mais holística e eficaz.

O uso das tecnologias avançadas com uma compreensão semiótica profunda tem o potencial de revolucionar o Ensino da Matemática. Ao adotar essa abordagem integrada, podemos esperar uma geração de estudantes que não apenas compreendem a Matemática em um nível visual, mas também apreciam a riqueza e profundidade dos conceitos subjacentes.

## REFERÊNCIAS

BORTOLOSSI, A. **Os sólidos platônicos**. 2009. Disponível em: <http://www.cdme.im-uff.mat.br/platonicos/platonicos-html/solidos-platonicos-br.html>. Acesso em: 24 out. 2023.

DUVAL, R. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, v. 61, p. 103-131, 2006.

DUVAL, R. et. al. (org.). **Ver e ensinar a Matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas**. 1 ed. São Paulo: PROEM, 2011.

GRAVINA, M. A. O potencial semiótico do GeoGebra na aprendizagem da geometria: uma experiência ilustrativa. **Vidya**, Santa Maria, RS, v. 35, n. 2, p. 18, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/605>. Acesso em: 24 out. 2023.

LABORDE, C.; CAPPONI, B. Cabri-géomètre constituant d'un Milieu pour l'Apprentissage de la notion de figure. *In*: BALACHEFF, N.; VIVET, M. (editores). **Didactique et Intelligence Artificielle**. Grenoble, France: La pensée Sauvage, 1994.

MIALICH, F. R. **Poliedros e teorema de Euler**. São José do Rio Preto, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/94273>. Acesso em: 24 out. 2023.

PEREIRA, H. S. **Poliedros platônicos**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-94QMJE>. Acesso em: 24 out. 2023.

SILVA, M. M. D. L. **Geogebra 3D em movimento**: estudo dos poliedros de Platão com licenciandos de Matemática à luz da teoria dos registros de representações semióticas. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/41134>. Acesso em: 24 out 2023.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PREVENÇÃO E COMBATE AO CARAMUJO AFRICANO (*ACHATINA FULICA*)

Roberto Adonias de Paula<sup>90</sup>  
Pierre André Garcia Pires<sup>91</sup>  
Kátia da Silva Santos<sup>92</sup>

### RESUMO

Este trabalho foi realizado juntamente com o Programa Ciência na Escola (PCE), através da Secretaria de Educação (SEDUC-AM). Teve como objetivos contribuir com a prevenção de doenças transmitida pelo Caramujo Africano (*A. fulica*) e orientar a comunidade escolar e proximidades sobre a forma correta de fazer a coleta e a destruição do molusco. O projeto foi realizado com os alunos do 6º ao 9º Ano da Escola Patronato M<sup>a</sup> Auxiliadora atingindo toda comunidade entorno da escola. A metodologia consistiu na realização de um levantamento bibliográfica, confecção do material de divulgação, visitas de orientação, palestras, panfletagem sobre as doenças e formas de transmissão; coleta e extermínio do caramujo na área da escola e vizinhanças, tendo em vista a proximidade da escola com o igarapé do Beem. O tema do projeto demonstrou um grande interesse e relevância por parte dos alunos e comunidade, pois se trata da prevenção de doenças, contribuindo com o bem da sociedade em geral. A escola não deve esta voltada apenas para cumprir os conteúdos curriculares e sim dar sentido a eles, cumprindo com sua função de formar cidadão consciente de seu papel na sociedade. Além de inserir os alunos do ensino fundamental no campo da pesquisa e fomentar o pensamento científico.

**Palavras-chave:** Prevenção, Caramujo Africano, Educação Ambiental.

### INTRODUÇÃO

Este projeto possui característica interdisciplinar, é de cunho sócio educativo podendo ser inserido em várias séries como tema gerador ligado à educação ambiental, pois aborda uma temática em evidência na zona urbana de Humaitá. Trata-se do Caramujo Africano que se reproduz principalmente em terrenos onde se encontram muito lixo. Também pode ser voltado para saúde pública, sendo o caramujo um potencial transmissor de várias doenças, considerado uma praga urbana, que prejudica e preocupa a humanidade.

---

<sup>90</sup> Mestre em ensino de Ciências e matemática. Universidade Federal do Acre- UFAC- Rio Branco/AC - Brasil- E-mail: biologia\_adonias@hotmail.com

<sup>91</sup> Doutor em Educação. Universidade Federal do Acre- UFAC- Rio Branco/AC - Brasil- e-mail: pierre.pires@ufac.br

<sup>92</sup> Mestranda em ensino de Ciências e matemática. Universidade Federal do Acre (UFA). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: katiwag@hotmail.com

A introdução destes caramujos no Brasil se deu visando seu cultivo e comercialização de escargots, pois os criadores consideravam a criação destes animais uma alternativa economicamente viável pois, possuem rápido e intenso processo reprodutivo, assim as matrizes foram propagadas durante os cursos de helicicultura, mais como não deu certo houve disseminação, e hoje está na lista das principais espécies invasoras do mundo (GARCIA; CHAVEIRO, 2011).

Na região Sul do Amazonas, especificamente na cidade de Humaitá/AM, o Caramujo Africano encontra-se distribuído em quase todos os igarapés, dentre este o igarapé do Beem, que corta a cidade de Humaitá, trazendo uma série de problemas para a biota nativa, tais como: competição com as espécies de caramujos nativos, invasão de jardins e hortas, entre outros problemas.

Diversos mecanismos são utilizados pela população para tentar mitigar os impactos promovidos pela presença do molusco, tais como o uso de sal de cozinha, incineração e até mesmo o descarte em locais inadequados como lixões clandestinos. Com isso, percebe-se certo despreparo por parte da população sob a correta forma de eliminação do caramujo, que pode estar causando efeitos deletérios ao meio ambiente, como também à saúde da população, uma vez que o contato com o muco do molusco pode tornar-se um fator prejudicial à saúde humana (EDUVIRGEM; FERREIRA, 2019).

A introdução de uma espécie exótica em determinada região pode levá-la a ser considerada invasora, devido a fatores como grande capacidade reprodutiva, ausência de predadores naturais, adaptabilidade climática e recursos variados. Embora pareça ser um animal inofensivo, este molusco pode ser transmissor de doenças, quando este entra em contato com fatores contaminantes (HOFFMAN; PIRIE, 2014).

A proliferação do caramujo africano de forma descontrolada se tornou a possível causa de vários problemas relacionados à saúde do ser humano tornando-se um problema de saúde pública, por isso se pensou em trabalhar com o tema, no sentido de se esclarecer as dúvidas e alerta quanto à proliferação desta espécie invasora.

O presente projeto foi realizado na Escola Estadual Patronato Maria Auxiliadora com as turmas do 6º ao 9º ano e teve como objetivo contribuir com a prevenção de doenças transmitida pelo Caramujo Africano *Achatina fulica* e orientar a comunidade escolar e proximidades sobre a forma correta de fazer a coleta e o extermínio do molusco e sobre a importância de se manter os terrenos e quintais limpos para evitar a proliferação da praga.

A escola contribuiu de forma efetiva com a sociedade, através da realização de projeto significativo e preocupado com o bem estar social. O projeto propôs a prevenção ao Caramujo Africano, tema de suma importância e preocupa os órgãos públicos de Humaitá (AM).

## **O CARAMUJO AFRICANO E AS RELAÇÕES BIOECOLÓGICA**

O molusco possui nome científico e espécie é *Achatina fulica*, também conhecido como caramujo africano, caracol gigante da África, caracol gigante, rainha da África. Pertencente ao filo Mollusca da classe Gastropoda e subclasse Pulmonata. Sua ordem é Stylommatophora, família Achatinidae e do gênero *Achatina* (FISCHER; COSTA, 2010).

Seu potencial reprodutivo pode atingir até quatro posturas por ano, que vão de 50 a 400 ovos por postura. Sua ocorrência se dá nas margens de brejos, capoeira, hortas e pomares, plantações abandonadas, terrenos baldios, quintais, jardins entre outros. A alta adaptação e resistência a fatores abióticos como temperatura e umidade, torna-o um intolerante ambiental, apresentando alta proliferação na estação chuvosa (COELHO, 2005; PAIVA, 2004).

A dispersão de *A. fulica* no território nacional é preocupante, pois: é considerada importante praga agrícola em muitas regiões tropicais (RAUT; BARKER, 2002). Pode causar danos ao meio ambiente, pela possibilidade de ocupar o nicho de animais nativos (SIMONE, 2002) e ainda por possuir importante papel na epidemiologia de helmintoses de interesse médico. Neste caso, *A. fulica* atua como hospedeiro intermediário do nematódeo *Angiostrongylus cantonensis*, agente etiológico da meningoencefalite eosinofílica, zoonose relatada para ilhas do Pacífico, Sudeste Asiático, Austrália, Japão, Madagascar e Cuba. Apesar de não existir casos notificados no Brasil, há a possibilidade de introdução de roedores infectados através de navios provenientes de áreas endêmicas, como já foi verificado em outros países. Por isso segundo (URGORRI *et al.*, 2017), a espécie também é considerada um problema de saúde pública.

Estudos laboratoriais também indicam o molusco exótico como hospedeiro potencial no ciclo do nematódeo *Angiostrongylus costaricensis*, agente etiológico da angiostrongilose abdominal, zoonose com registros no país, principalmente na região Sul (CARVALHO, 2014). Apesar de não haver relatos de *A. fulica* naturalmente infectados por *A. costaricensis* e estudos indicarem essa espécie com reduzido potencial de transmissão (GRAEFF-TEIXEIRA, 2005), esta hipótese não se pode descartada devido à inespecificidade de hospedeiro intermediário para o nematódeo e a alta capacidade reprodutiva do molusco (OLIVEIRA, 2010).

A forma de controle mais indicada para essa espécie é a catação manual periódica dos animais, seguida de morte através da queima e destruição das conchas. Este último evita o acúmulo de água que possibilitaria o desenvolvimento de larvas de mosquitos vetores de doenças. A manutenção dos quintais e terrenos baldios livres de entulhos, lixo e mato também evita a colonização da área (BARBOSA *et al.*, 2002).

De acordo com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2006) é praticamente impossível erradicar o caramujo africano por serem hermafroditas e reproduzirem-se espontaneamente, como também e se adaptam facilmente a condições climáticas adversas e dependendo de como ele for manejado, a população pode ser contaminada bem como padecer de enfermidades.

## **O CARAMUJO AFRICANO FORMAS DE CONTROLE**

Uma grande arma na erradicação do caramujo africano não deixa de ser a informação e o conhecimento sobre a espécie invasora suas características, reprodução e relação com o meio ambiente.

Na tentativa de se encontrar meios mais efetivo de controle, combate e prevenção ao caramujo africano *Achatina fulica* que é considerado uma das cem piores espécies invasoras do planeta, pois representa uma ameaça à saúde pública, aos ambientes naturais e à agricultura, muitos pesquisadores vêm se dedicando em estudos com o objetivo de conhecer as características que definem a grande resistência da espécie e a sua relação de interação como ambiente e com outros animais.

Geralmente se utiliza como forma de controle duas medidas a química e a física. A química na qual se utiliza produtos químicos para combater infestações de moluscos terrestres é realizada concomitantemente a coleta manual. A aplicação de moluscidas tem representado a principal estratégia de controle da população do caramujo invasor em diferentes países, no entanto, o trabalho baseado apenas nessa medida tem resultado em pouco sucesso. Atualmente, os moluscidas produzidos para combater lesmas e caramujos terrestres são formados por três componentes principais: metaldeído, carbamatos e ferros fosfatados.

O modo de atuação dos moluscidas à base de ferro fosfatado é pouco conhecido, mas sabe-se que estão envolvidos na interferência de ligação entre o íon ferro e a molécula de oxigênio impossibilitando a respiração do molusco. A utilização de componentes químicos na forma de moluscidas para combater moluscos terrestres em ambientes urbanos, agrícola ou natural, é um procedimento que necessita de autorização legal por parte dos órgãos governamentais

competentes. Entretanto, até o momento não existem moluscicidas sintéticos ou naturais legalmente autorizados para combater *A. fulica*, tanto para comercialização, quanto para utilização no Brasil (COLLEY, 2010).

Outra forma de controle do caramujo é o físico, as mais conhecidas são representadas por medidas de plantio direcionado, barreiras físicas, saneamento e coleta manual. No plantio direcionado uma alternativa que pode ser utilizada para reduzir os prejuízos ocasionados pela população do caramujo invasor na agricultura e jardinagem. A *A. fulica* não aprecia certas espécies de plantas, sendo assim, estas podem ser cultivadas juntamente com as espécies de interesse econômico ou ornamental, diminuindo o potencial de invasão do caramujo africano. As barreiras físicas são apenas um impedimento temporário para controlar a invasão de *A. fulica*, o qual exige manutenção periódica e apresenta eficiência limitada.

O ambiente favorecedor é representado por quintais mal conservados, que geralmente apresentam acúmulos de resíduos, entulhos e grama mal aparada ou por terrenos baldios sem manutenção. A medida de saneamento constitui basicamente na eliminação desses pontos favorecedores. O controle manual está baseado praticamente na catação e posterior eliminação dos caramujos, no entanto, sua eficiência depende de um combinado de outras medidas, além do envolvimento da sociedade com a integração e participação social através da educação ambiental (COLLEY, 2010; IBAMA, 2006).

## **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA**

A aprovação da Lei nº 9.795, de 27.4.1999 e do seu regulamento, o Decreto nº 4.281, de 25.6.2002, estabelecendo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), trouxe grande esperança, especialmente para os educadores, ambientalistas e professores, pois há muito já se fazia educação ambiental, independente de haver ou não um marco legal (LIPAI *et al.*, 2007).

A definição da educação ambiental é dita no artigo 1º da Lei nº 9.795/99 como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

E de acordo com essa mesma lei no cumprimento do disposto nos artigos 10 e 11 preconiza que os estabelecimentos de ensino devem adequar seus currículos escolares e complementar a formação dos seus professores com a dimensão ambiental, sob pena de não



serem autorizados a funcionar.

A atribuição do professor em assumir a educação ambiental na escola é o mais puro exercício de cidadania: um ato de responsabilidade e compromisso com a construção de uma nova cultura, que tenha por base a sustentabilidade ambiental (LIPAI *et al.*, 2007).

A abordagem do meio ambiente na escola possui um papel articulador dos conhecimentos nas diversas disciplinas, num contexto no qual os conceitos são ressignificados. Ao interferir no processo de aprendizagem e nas percepções e representações sobre a relação entre indivíduos e ambiente nas condutas cotidianas que afetam a qualidade de vida, a educação ambiental promove os instrumentos para construção de uma visão crítica, reforçando práticas que explicam a necessidade de problematizar e agir em relação aos problemas socioambientais, tendo como horizonte, a partir de uma compreensão dos conflitos, partilhar de uma ética preocupada com a justiça ambiental (JACOBI, 2005 *apud* NERI; FELICIO, 2011).

## **METODOLOGIA**

A Escola Estadual Patronato Maria Auxiliadora está localizada endereço: Rua Marechal Deodoro, 2379, no centro da cidade de Humaitá (Figura 01). Caracteriza-se como uma escola pública e urbana. Com a filosofia Salesiana de Dom Bosco, baseada na pedagogia do sistema preventivo fundada em três bases: Amor, razão e espiritualidade. Possuindo por muito tempo na direção da escola Padres e Freiras católicas, hoje possui na gestão da escola uma ex-professora, com isso apresentando uma gestão democrática com caráter mais flexível baseada ainda na filosofia salesiana.

A Escola possui funcionamento em prédio próprio, água da rede pública, energia elétrica da rede pública, esgoto sanitário por fossa e coleta de lixo periódica. Apresenta infraestrutura com sala de diretoria, sala de professores, laboratório de informática, quadra de esportes coberta, cozinha, biblioteca, auditório e pátio descoberto. Recursos áudio visuais: iDVD aparelho de DVD, 13 salas existentes, 14 equipamentos de TV3 parabólicas, 2 copiadoras, 3 impressoras, 12 projetores multimídia, 12 computadores na escola, 2 para uso administrativo, 10 para uso dos alunos, 50 funcionários e acesso à internet. Oferece alimentação escolar para os alunos. Com modalidades: ensino regular, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

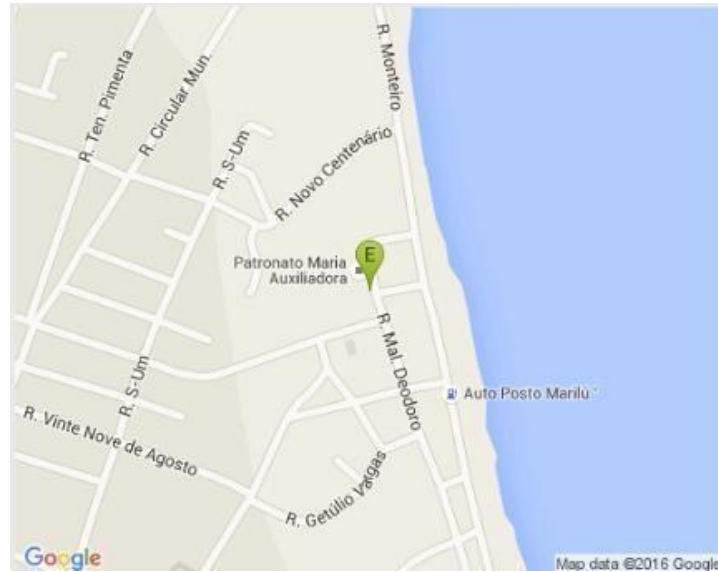


Figura 01. Localização da Escola Estadual Patronato Maria Auxiliadora.

O projeto foi realizado nas turmas 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Patronato Maria Auxiliadora e no entorno da escola compreendendo os bairros do Centro da cidade de Humaitá, no sul do Amazonas.

Foram realizadas reuniões para apresentação das propostas do projeto. As quais foram desenvolvidas em um sala de aula, a fim de esclarecer aos participantes das etapas do projeto e a função de cada um no mesmo e seus compromisso com o projeto.

Para execução do metodologia do projeto foram realizadas as seguintes etapas:

a) O primeiro momento na realização de levantamento bibliográfica em artigos etc, no sentido de obter um vasto levantamento sobre o tema abordado. Para um segundo momento foi realizado uma coleta com poucos indivíduos da espécie de caramujo, para fins de identificação e ocorrência entorno da escola.

b) O seguida foi realizada uma palestra em todas as turmas de ensino fundamental da escola. E criação do material de conscientização pelos alunos do 9º Ano, confecção do material de divulgação.

c) No terceiro momento o foco foi à conscientização da comunidade com visita nas residências próximas à escolas, visitas de orientação, panfletagem sobre as doenças e formas de transmissão. Como finalização do projeto foi realizada um grande mutirão de coleta e extermínio do caramujo na área da escola e vizinhanças, tendo em vista a proximidade da escola com o igarapé do Beem (Figura 02).



**Figura 02.** Participantes e etapas do projeto.

## ANÁLISE E RESULTADOS

Através das palestras se observou o grande interesse das turmas, que foi demonstrado devido à quantidade de perguntas feitas no final das apresentações, os quais foram selecionados artigos de interesse sobre o tema e logo após apresentados em forma de seminário para o professor seguido de debate e discussões, no sentido de preparar melhor os bolsista para conhecerem o assunto.

Como forma de socialização e prevenção foram preparados palestras realizadas nas salas de aulas da Escola Patronato Maria Auxiliadora para alunos das turmas do 6º ao 9º Ano, do turno matutino. Através das palestras se observou o grande interesse das turmas o que foi demonstrado devido a quantidade de perguntas feitas no final, tendo assim conseguido um dos objetivos do projeto.

Na Educação Ambiental participativa o exercício da participação em diferentes instâncias (desde atividades dentro da própria escola, até movimentos mais amplos referentes a problemas da comunidade) é também fundamental para que os alunos possam contextualizar o que foi aprendido (BRASIL, 1997).

Levando em consideração o conhecimento adquirido sobre o tema pelos bolsistas, foram realizadas visita de orientação junto à comunidade próxima da Escola e distribuição de panfletos com as orientações sobre as doenças e forma de transmissão. Para o extermínio foram realizadas várias coletas, em torno da Escola e nas proximidades do igarapé do Beem. Os caramujos foram coletados e reunidos em um só local, foram colocados em um buraco na terra alternando entre uma camada de óxido de cálcio e outra camada de Caramujo e em seguida os buracos foram fechados com terra (Figura 03).



**Figura 03.** Coleta e extermínio do Caramujo Africano. **Fonte:** Acervo da Pesquisa.

É importante ressaltar o empenho e a intensa participação mobilização dos alunos junto à comunidade (panfletagem e visitas), como forma de conscientização. O que demonstrou a preocupação dos alunos com a saúde da população em geral.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) o trabalho de Educação Ambiental deve ser desenvolvido a fim de ajudar os alunos a construir uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria. Oferece instrumentos para que o aluno possa compreender problemas que afetam a sua vida, a de sua comunidade, a de seu país e a do planeta.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A educação ambiental inserida na escola como tema transversal e em forma de pesquisa contribuiu de forma positiva na formação dos alunos, no sentido de atuarem como cidadão consciente dos problemas existentes na sua comunidade, no caso específico a proliferação do caramujo africano e colaborando de forma efetiva na prevenção das doenças causadas por essa espécie.

O projeto sobre o caramujo africano, aplicado aos alunos dos 6<sup>o</sup> ao 9 ano do ensino fundamental, que visa alertar o educando sobre algumas questões preocupantes atualmente, fez com que se percebesse o quão é importante desenvolvermos junto às crianças uma visão crítica sobre os assuntos apresentados, o quanto é necessário não só estudar os conteúdos curriculares, mas também dar sentido a eles a partir de nossas vivências pessoais. Paralelamente cursos e oficinas devem ser realizados envolvendo outras escolas e demais segmentos da comunidade humaitaense. Um treinamento adequado de técnicos de órgão como Prefeitura, Secretaria de Saúde, Educação e Zoonoses visando não apenas a identificação dos caramujos invasores, sua coleta e descarte apropriado.

A escola não deve estar voltada apenas para cumprir os conteúdos curriculares e sim dar sentido a eles, cumprindo com sua função de formar cidadão consciente de seu papel na sociedade. Além de inserir os alunos do ensino fundamental no campo da pesquisa e fomentar o pensamento científico. Em quanto educadores passamos a ser agora não mais meros incentivadores e sim multiplicadores de informação e promotores do controle desta praga que assola o perímetro urbano de nossa cidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a Deus por sua infinita bondade e lealdade, a fé e a perseverança que me acompanharam durante a construção desta pesquisa juntamente com o Programa Ciência na Escola (PCE), A FAPEAM, por fornecer a bolsa de estudos. É através da Secretaria de Educação (SEDUC-AM). E as contribuições para minha formação pessoal e profissional e todo o aprendizado que obtive.

A gestora, professores, os pais dos alunos da Escola Estadual Patronato Maria Auxiliadora por acreditar nesta pesquisa e nos fornecer subsídios e informações que serviram de estudo para o presente trabalho e multiplicadores natos, são a principal arma para a essa conscientização, já que estão em contato direto não só com alunos, mas com toda a comunidade escolar

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires, pelo apoio, suas orientações e esclarecimento levando-me a ter confiança no decorrer da pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), pelas valorosas contribuições durante as disciplinas cursadas.

Agradeço ao grupo de pesquisa dos alunos , André, Marcus, Mateus, José Amilton, Gustavo e Kenendson que apresentaram a importância da coletividade e mostrou que as possibilidades se ampliam quando todas se unem pelos objetivos de uma pesquisa.

Aos meus colegas Marilena e Kátia que contribuíram de alguma forma para que esse projeto se realizasse.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, A.; SALGADO, N.; COELHO, A.; MONTEIRO, J. *Achatina fulica* Bowdich, 1822, o “Caramujo Gigante Africano”: história, biologia e controle de uma praga em expansão no Brasil (Mollusca, Gastropoda, Achatinoidea). **O Biológico**, v. 64, n. 1, p. 115, 2002.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Caramujo gigante africano *Achatina fulica*** (Bowdich 1822). Brasília: IBAMA. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde**. v. 9. Brasília. 128p. 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CARVALHO, O.; TELES, H.; MOTA, E.; MENDONÇA, C.; LENZI, H. Potentiality of *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca: Gastropoda) as intermediate host of the *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes, 1971. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s.l.] v. 36, n. 6, p. 743-745, nov./dez. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/v9fZJKgxtsmNs96HLZp56Zs/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

CARVALHO, O.; TELES, H.; MOTA, E.; MENDONÇA, C.; LENZI, H.; CARVALHO, S. S. S. **Ocorrências e impactos socioambientais do Caramujo Africano (*Achatina Fulica* Bowdich, 1822) em área urbana de Macapá**: estudo de caso do loteamento Açáí. Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao colegiado do Curso de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amapá, 2014.

COELHO, L. M. **Informe técnico para o controle do caramujo africano (*Achatina fulica*, Bowdich 1822) em Goiás**. Goiânia: Agencia Rural, 2005. Disponível em: <https://www.amojaf.com.br/arquivos/caramujo.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.

COLLEY, E. Medidas de controle do *Achatina fulica*. In: FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. M. **O Caramujo Gigante Africano *A. fulica* no Brasil**. Coleção Meio Ambiente 1. Curitiba: Editora Champagnat – PUCPR, p. 203-228, 2010.

EDUVIRGEM, R. V.; FERREIRA, M. E. M. C. Dispersão da espécie exótica *Achatina fulica* a partir de seis focos no município de Maringá, Paraná. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, SP, v. 5, p. 7-19. 2017. Acesso em: 29 mar. 2020.

FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. **O Caramujo Gigante Africano *Achatina fulica* no Brasil**. Curitiba: Champagnat Editora, 2010. 269p.

GARCIA, A. N.; CHAVEIRO, E. F. A Invasão Perigosa do Caramujo Africano: Desafios da Educação Ambiental Diante do Desequilíbrio Ambiental. II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade UFG / IESA / NUPEAT. **Anais**. Goiânia, maio 2011.

GRAEFF-TEIXEIRA, Carlos. Importância epidemiológica de *Achatina fulica* como vetor de angiostrongilíases. **Caderno de Resumos** do XIX Encontro Brasileiro de Malacologia. Rio de Janeiro, p. 84, jul. 2005.

HOFFMAN, T.; PIRIE, N. *Achatina fulica*. **Animal Diversity Web**. (2014). Disponível em: [https://animaldiversity.org/accounts/Achatina\\_fulica/](https://animaldiversity.org/accounts/Achatina_fulica/). Acesso em: 9 dez. 2023.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil**: contextualização, manejo e políticas públicas. Recife: Cepan, 2011.

LIPAI, E. M.; LAYRARGUES, P. P.; PEDRO, V. V. Educação ambiental na escola: tá na lei. *In*: MELLO, S. S. de; TRAJBE, R. **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental; Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

OLIVEIRA, A. P. M. de et al. *Achatina fulica* como hospedeiro intermediário de nematódeos de interesse médico-veterinário em Goiás, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 3, p. 199-210. jul.-set. 2010. Disponível em: [www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/download/12211/8102](http://www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/download/12211/8102). Acesso em: 2 dez. 2023.

PAIVA, C. L. *Achatina fulica* (Moluscos): praga agrícola e ameaça à saúde pública no Brasil. Disponível em: [https://www.oocities.org/lagopaiva/achat\\_tr.htm](https://www.oocities.org/lagopaiva/achat_tr.htm). Acesso em: 9 dez. 2023.

RAUT, K.; BARKER, G. *Achantina fulica* Bowdich and others Achatinidae pest in tropical agriculture in mollusks as crop pest. New Zealand: CAB Publishing, 2002.

THIENGO, S. Caramujo africano. **Bionôcias**, Rio de Janeiro, v. VIII, n. 63, p. 8. out./nov. 2003.

URGORRI, V.; TRIGO, J. E.; ROLÁN-M, E.; DÍAZ-A, G. FILO Molusca, CLASE Gastropoda. *In*: BAÑÓN, R. (Ed.). **Inventario de la biodiversidad marina de Galicia**: Proyecto LEMGAL. Consellería do Max, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 277-300. 2017.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA TRABALHAR CIÊNCIAS NATURAIS NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL (1º e 2º ano)

Jeane Melriele Rodrigues Ferreira<sup>93</sup>  
Adriana Ramos dos Santos<sup>94</sup>

### RESUMO

O presente artigo trata do processo de construção do Produto Educacional (PE) em forma do material didático sequência didática (SD) para trabalhar Ciências Naturais nos primeiros anos do ensino Fundamental, utilizando a técnica metodológica do Grupo focal (GF) e da coleta de dados por meio de um questionário avaliativo. Esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa de cunho descritivo, tendo o campo como método de pesquisa. Os participantes foram professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Rio Branco – Acre. Este estudo é um recorte da pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM, da Universidade Federal do Acre – UFAC. Os resultados mostram que o GF avaliou de forma positiva a SD; compreendendo a importância de se trabalhar de forma contextualizada e intencional os processos de Alfabetização Científica.

**Palavras-chave:** Produto Educacional. Sequência Didática. Alfabetização Científica.

### INTRODUÇÃO

Este estudo foi desenvolvido a partir do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM, da Universidade federal do Acre – UFAC, como parte da pesquisa de Mestrado Profissional intitulada *Alfabetização científica: concepções e práticas das professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola pública de Rio Branco – AC*. O Produto Educacional consiste em uma Sequência Didática (SD), na qual foi pensada para trabalhar de maneira interdisciplinar, Ciências Naturais, em consonância com os diferentes componentes curriculares, a SD foi organizada de forma a ser encontrado os componentes Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia os conhecimentos sociais, econômicos, e do trabalho sejam correlacionados ao conhecimento científico e a vida cotidiana dos alunos.

O que demanda maiores reflexões a respeito da funcionalidade do PE, não podendo ser

---

<sup>93</sup> Mestrado. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: jeanemelriac@gmail.com.

<sup>94</sup> Doutorado. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: adriana.santos@ufac.br.



reduzido a um “elemento físico”, mas a uma “série de elementos” que se referem aos sistemas simbólicos mobilizados, conteúdos, conceitos, etc. organizados com a função de serem aprendidos ou ampliarem o conhecimento existente (FREITAS, 2021). Dessa forma, o PE foi pensado visando contribuir para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e a construção e ampliação dos conhecimentos dos alunos dos anos iniciais (1º e 2º anos).

Para a proposta de construção do PE, que trouxesse algo inovador ou mesmo procurasse renovar proposições já existentes, e, para maior validação, aderência, aplicabilidade do PE e para maior aceitação, efetivação do material junto aos professores que trabalham no Ensino Fundamental com o Ensino de Ciências, foi proposto a construção da SD juntamente com o grupo de professoras participantes da pesquisa por meio da técnica metodológica do grupo focal (GF), realizado pelo meio virtual *Google Meet*. O uso do GF como ferramenta possui capacidade de impulsionar os participantes a exporem suas crenças, opiniões, influências e motivos de determinado fenômeno (GATTI, 2005),

Para a avaliação do PE, foi utilizado de um questionário com perguntas abertas e fechadas, o que demanda vantagem ao facilitar a tabulação dos dados. Tendo o campo, como método de pesquisa com um grupo de 7 professoras que atuam nos 1º e 2º anos do Ensino Fundamental. Para a metodologia de análise dos dados utilizou-se da abordagem qualitativa. Este tipo de pesquisa, possui aspectos que não se pode mensurar quantitativamente, tendo como foco o caráter subjetivo do sujeito (PRODANOV; FREITAS, 2013), sendo ainda, do tipo descritiva, pois os dados são discutidos com base na teoria.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

O Mestrado Profissional tem o diferencial da articulação da formação profissional com entidades de natureza diversa agindo na resolução de problemas diversos. Nesse sentido, no Mestrado Profissional, o mestrando necessita desenvolver “um processo ou produto educativo e aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo [...]” (BRASIL, 2019, p. 15).

Desse modo, o PE é um instrumento resultante de pesquisas da realidade educativa embasado teoricamente, visando auxiliar nos processos educativos ou responder alguma demanda existente. Assim:

A área de Ensino entende como produto educacional o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta associados ao campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo. Pode ser produzido de modo individual (discente ou docente) ou coletivo. [...] (BRASIL, 2019, p. 16).

Deste modo, o campo especificações para este PE é uma demanda real do campo da prática profissional, visto que o documento Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), atribui ao Ensino de Ciências da Natureza a especificidade de desenvolver a Alfabetização/Letramento Científico de maneira “espiralada” desde o Ensino Fundamental. Assim, o PE tomou forma de uma sequência didática para auxiliar no desenvolvimento dos processos de Alfabetização Científica.

De acordo com Zabala (1998), uma sequência didática (SD) é um conjunto de atividades ordenadas, articuladas numa estrutura com proposição de alcançar objetivos educacionais. Ela possui um início e um término que o professor deve conhecer previamente. Podem fazer parte com escopo de uma SD, diversas atividades de leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula prática e aula dialogada, aula expositiva, produções textuais (com diferentes gêneros etc.).

Numa SD, também podem ser trabalhados, numa mesma aula, diversos componentes curriculares por meio da perspectiva interdisciplinar escolar. De acordo com Fazenda (2014, p. 13), “na interdisciplinaridade escolar, as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração”. O que acaba sendo uma vantagem para o trabalho do professor alfabetizador.

A proposta problematizadora no Ensino de Ciências é essencial para o processo de ensino-aprendizagem, visto ser necessário que os atores envolvidos necessitam compartilhar seus conhecimentos (prévios) e decorridos a partir do problema, como sociais, culturais, científicos, dentre outros. Nesse sentido, Oliveira, Lopes e Machado (2020) atestam que as atividades devam ser contextualizadas e problematizadas.

As atividades experimentais problematizadoras (demonstrativas quando o contexto exige) viabilizam, também, a articulação com coisas novas, como: equipamentos, instrumentos e fenômenos, que apesar de não serem manipulados diretamente pelo aluno, proporcionam interatividade emocional, principalmente quando se trata de recurso atrativo, cabendo ao professor problematizar a demonstração para haver o engajamento intelectual desejado. (BASSOLI, 2014).

Dessa forma, essas atividades são conduzidas por questionamentos, ações, e procedimentos, sobre os quais os alunos se mobilizam para realizar, a partir da problematização e intencionalidade do professor, com base nas habilidades e competências a serem alcançadas. Sendo trabalhados conteúdo(s) ou temas específicos para que, durante o processo *mediado*, sejam criadas condições para os alunos desenvolverem a habilidade de analisar, interpretar, relacionar, refletir, lançar hipóteses, comunicar soluções e ideias a respeito das situações estudadas, e com isso, elaborarem conceitos, efetivando a construção do conhecimento.

## **PRODUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL NA FORMA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Para a elaboração da sequência didática como Produto Educacional, durante a segunda reunião com o GF, seguiu a articulação da construção de um (PE) juntamente com o grupo envolvido na pesquisa. Isso confere maior validação de uma ferramenta que as professoras possam lançar mão e incluir em sua rotina de atividades na sala de aula. Além disso, o próprio envolvimento com a pesquisa (GP) e a produção do material (SD) já se torna um meio em que as professoras estão em contato com os conhecimentos que dão base à concepção de AC, adotada no estudo, e os indicadores trabalhados de Alfabetização Científica, apresentados por Carvalho (2008): seriação de informação; raciocínio lógico e proporcional; levantamento e teste de hipóteses; justificativa; previsão e explicação.

Dessa forma, foi projetada duas propostas em Slide para o GF escolher com qual prefeririam trabalhar, ambas partindo de uma base *interdisciplinar e problematização inicial*: **proposta 1** - “Problematizando café da Manhã”; **proposta 2** - “Problematizando o hábito de tomar chá”. Após discutirem a respeito, realizaram uma votação (5 votos a um) o GF acordou que seria mais interessante trabalhar com a proposta 1, o que acabou sendo uma surpresa. Segue a verbalização de alguns argumentos emitidos pelo GF: “pois os alunos nem tomavam chá”; “a proposta do café é mais interessante”; “dá para trabalhar até Artes com isso aí”; “acho a ideia de trabalhar com a problematização do café mais interessante, pois faz parte da vivência dos alunos”.

Segue as duas propostas apresentadas ao GF, para que fosse escolhido entre os dois temas.

Quadro 1: Descrição da proposta da SD apresentada ao GF

<b>Proposta 1 - problematizando o café da manhã</b>	
<b>Componente Curricular</b>	<b>Objeto de conhecimento retirados do CRUA-AC</b>
<b>Língua Portuguesa</b>	Leitura e escrita; gêneros de receita; texto informativo. Encaminhamentos: produção de listas; interpretação de diferentes situações.
<b>Ciências</b>	Filtração; luz; energia; calor; órgãos do sentido; Encaminhamentos: Se usarmos a água fria para fazer o café, terá a mesma cor e sabor? Explorar, água quente e fria, cor da água; O olfato; paladar; trabalhar com material, procedimento, relatório científico (desenhos, colagens, professor como escriba); Observação de como o paladar e o olfato se relacionam à percepção dos sabores básicos: salgado, amargo, doce e azedo;
<b>História</b>	Trabalhadores no processo de produção de alimentos; Interesse e empenho em organizar, na fala, informações no tempo, ao expor situações e fatos vividos no cotidiano; Escuta de narrativas históricas de hábitos alimentares de outras culturas, de outras localidades, e de outros tempos; Identificação dos impactos no ambiente, causados pelas diferentes formas de trabalho no processo de produção de alimentos, existentes na comunidade em que vive.
<b>Matemática</b>	Grandezas e medidas - massa e capacidade; Identificando grandezas no cotidiano; situações problema envolvendo grandezas e medidas; identificar grandezas como o tempo, em situações do cotidiano; situação problema envolvendo o sistema monetário brasileiro; Leitura e localização de dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples.
<b>Proposta 2 - problematizando o uso do chá</b>	
<b>Objeto de conhecimento retirados do CRUA-AC</b>	
<b>Ciências</b>	Histórias sobre o uso dos chás medicinais na nossa região; Histórias de animais e plantas da floresta; Histórias de animais e plantas da floresta; Histórias de animais e plantas da floresta; Organização de catálogo de plantas medicinais; Listas de nomes ou de características de animais e plantas na fauna e flora regional.
<b>Língua Portuguesa</b>	Mesmos objetos de conhecimentos dado a proposta 1
<b>Matemática</b>	Mesmos objetos de conhecimentos dado a proposta 1
<b>História</b>	Mesmos objetos de conhecimentos dado a proposta 1

**Fonte:** Produzido pelas autoras com base no Currículo Único do Acre. 2023.

Ao apresentar os Componentes Curriculares e os objetos de conhecimentos foram explanados ao GF que poderiam escolher entre os componentes a serem trabalhados e os conteúdos, assim como quais estratégias, recursos tecnológicos e materiais seriam utilizados. Na sequência, as participantes começaram a levantar ideias (quadro 1), e adicionando mais componentes, como Geografia, e organizando-as (início, desenvolvimento e final).

Para obter uma avaliação a respeito dos processos da AC e possível aperfeiçoamento da SD, visto que, nem tudo que o GF enfatizou durante o processo de suas ideias foi acatado, pois

o enfoque estava sendo em relação aos gêneros textuais e os processos de AC estava submerso pelos Componentes curriculares e objetos de conhecimento.

## EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM PARA O 1ª E 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

De acordo com a proposta curricular do Acre (ACRE, 2019): 1ª ano investigar temas ou problemas de interesse científico e cultural acerca do corpo humano e da saúde, distinguindo hábitos saudáveis de alimentação e sono; comunicar, de modo oral, escrito e através de desenhos ou outras representações gráficas, suas perguntas, suposições, dados. Para o 2º ano: demonstrar curiosidade e conhecimentos prévios ou construídos para participar da investigação sobre o meio ambiente onde vivem e interagem, identificando seus componentes vivos (animais e plantas) ou não vivos (solo, rochas, ar, calor etc.), isto é, o meio físico característico no lugar onde vivem ou lugares distantes; caracterizar diferentes seres vivos conforme seus aspectos externos e transformações nos ciclos de vida, podendo compará-los aos seres humanos.

## ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As atividades da SD possuem a seguinte estrutura: indicação de habilidades da BNCC a ser alcançada com a atividade; indicador de AC; problematização inicial; proposta de encaminhamentos de atividades; vídeos; montagem de infográfico; escrita no quadro; pesquisa etc; duração da atividade e proposta de avaliação. Nesta proposta, cabe trabalhar com Ciências Naturais em conversas com os demais componentes curriculares que fazem parte do Ensino Fundamental.

Assim como indicado na figura 1:

Figura 1: demonstrativo da estrutura das atividades na SD

problematizar e identificar os conhecimentos prévios;  
trabalhar a oralidade e a capacidade de organização lógica dos pensamentos.

**Atividade 2:** Listar suas ideias e opiniões no quadro, organizar uma tabela no quadro com os hábitos do café da manhã dos alunos.  
Competências e Habilidades da BNCC:  
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo as suas dimensões humanas, favorecendo respeito e respeito ao outro, reconhecendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.

**Encaminhamento:**

- Problematicando o café da manhã.
- Como ele é feito?
- Será que todas as famílias fazem o café da mesma maneira?
- O que costumam comer no café da manhã? Você toma café da manhã?
- Professor como escreva – registrar as primeiras impressões no quadro.
- Discutir com os alunos os hábitos saudáveis e nem tão saudável.
- Solicitar que os alunos registrem no caderno.

**Sugestão:** Utilizar o quadro e pincel para registrar.  
**Duração:** 20 minutos.  
**Objetivo:**

- Despertar o interesse do tema no aluno.
- Levantamento de hipóteses.

**Atividade 3 -**

**DE ONDE VEM O CAFÉ?**  
Competências e Habilidades da BNCC  
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas organizativas das Ciências da Natureza, bem como desenvolver processos, práticas e procedimentos de investigação científica, de modo a garantir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.  
3. Analisar, compreender e aplicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, identificando a causalidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (incluindo tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.  
**EF03CE:** Descrever características de plantas e animais (mamífero, fêmea, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem, etc.) que fazem parte de seu cotidiano, e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.

**Encaminhamento:**

- Professor direcionar seus questionamentos para os alunos serem instigados ao raciocínio lógico e ao levantamento de hipóteses.
- De onde veio o café? (direcionar para dois momentos, "veio" de uma planta e "veio" de outra região, país).
- Como foi descoberto?
- Será que no início todos tomavam café?
- Será que o café traz benefícios ou malefícios para a saúde?
- O café é de origem mineral, vegetal ou animal?

**Sugestão:** após conduzir as perguntas e respostas dos alunos, projetar um vídeo lúdico sobre a história do café. Uso de data show ou KIT multimídia e vídeo do YouTube.  
Vídeo: Origem do café

O vídeo tem duração de 4 minutos. Por meio de contação de história apresenta a história da origem do café. Possui animações divertidas para os alunos.  
Disponível:  
[https://www.youtube.com/watch?v=1N3L1\\_gM4tE](https://www.youtube.com/watch?v=1N3L1_gM4tE)

Após, questioná-los a respeito da história que se passou no vídeo.  
Os alunos podem refletir ou comprovar suas hipóteses levantadas.  
**Duração:** 15 minutos.  
**Objetivo:**

- Apresentar e contextualizar a com a temática e sua relação com a influência nas relações sociais;
- Levantar e testar suas hipóteses.

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2023.

Para as atividades de escrita ou ilustrativa, a SD possui anexo ao final. A figura 2 mostra a imagem do texto problematizador das atividades que foi elaborado para a SD.

Figura 2: texto problematizador “Café de Ana”

**ANEXOS**

**ATIVIDADE 1**

**O CAFÉ DA MANHÃ DE ANA**

AO ACORDAR TODAS AS MANHÃS, ANTES DE IR PARA A ESCOLA, ANA TEM UMA ROTINA PRÓPRIA: APÓS TOMAR BANHO E ESCOVAR OS DENTES, A MENINA VAI À COZINHA PARA DAR COMIDA AO SEU ANIMALZINHO DE ESTIMAÇÃO E TOMAR CAFÉ DA MANHÃ COM SUA MÃE.

ANA GOSTA DE TOMAR CAFÉ COM LEITE MORNADO E ADOÇADO. TAMBÉM GOSTA DE MOLHAR O PÃO COM MANTEIGA NA XICARA DE CAFÉ. ASSIM ELA ACHA QUE FICA MAIS GOSTOSO. A MÃE DE ANA, AS VEZES COLOCA ALGUNS BISCOITOS PARA ELA COMER NO CAFÉ DA MANHÃ.

CERTO DIA, SEUS PRIMOS, LUIZ E SOPHIA, FORAM PASSAR O FIM DE SEMANA EM SUA CASA. NO MOMENTO DO CAFÉ DA MANHÃ, ELAS COMEÇARAM A CONTOAR COMO SUAS MÃES PREPARAVAM O CAFÉ. LUIZ CONTOU QUE SUA MÃE GOSTA DE CAFÉ FORTE E SEM AÇÚCAR, COMO EM COADOR DE PANO. JÁ A MÃE DE SOPHIA GOSTA DE CAFÉ INSTANTÂNEO COM AÇÚCAR.

FOI ENTÃO QUE ANA COMEÇOU A RELETR: QUANTAS MANEIRAS DE TOMAR CAFÉ DA MANHÃ DIFERENTES. MAS DE ONDE VEM O CAFÉ? COMO O PO SECO VIRA ESSA ÁGUA QUENTINHA E TÃO CHEIROSA?

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2023.

## ANÁLISE: QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para a etapa final da pesquisa, a avaliação das professoras a respeito da SD, foi utilizado

um questionário com perguntas abertas de 1 a 6 questões, para os sujeitos da pesquisa com o objetivo de verificar a aceitação do PE; as dificuldades encontrada na prática das professoras com relação a aplicação do PE; identificar quais atividades os alunos apreciaram mais; Na perspectiva das professoras, quais atividades elas observaram maior promoção da AC; averiguar a clareza das propostas, orientações e organização do conteúdo; Após a SD pronta, as professoras tiveram contato com o material somente no momento em que foi entregue uma cópia impressa e por arquivo, foi feito uma questão para as professoras darem suas opiniões e indicarem ajustes necessários.

No que se refere à questão 1 “*Você usaria esse produto educacional em suas aulas? O gráfico abaixo, demonstra de forma positiva a recepção e aplicação da SD pelas professoras junto a seus alunos na prática*”. Os dados mostram que 100% dos sujeitos da pesquisa ficaram satisfeitos com o produto final, após suas contribuições iniciais para a construção do Produto Educacional. Esse é um dado mais quantificável, no entanto, na análise qualitativa, pode-se aferir que os sujeitos se enxergaram na proposta educativa e conseguiram identificar intencionalmente os anseios de uma ação na perspectiva da AC.

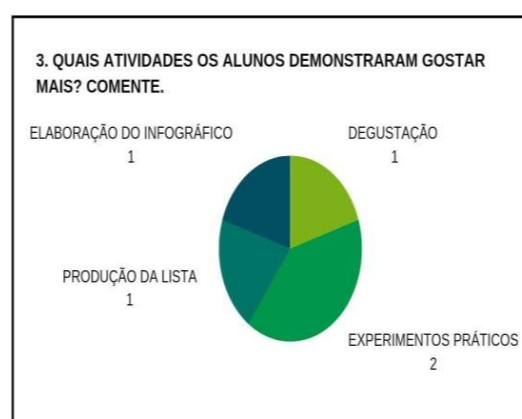
No que diz respeito à questão 2 “*Você encontrou alguma dificuldade ao utilizar este Produto Educacional? Comente*. As respostas se deram no seguinte sentido”:

**Figura 3:** gráfico - dificuldades na aplicação do PE



**Fonte:** Elaborado pelas autoras, em 2023.

**Figura 4:** gráfico das atividades interessantes



**Fonte:** Elaborado pelas autoras, em 2023.

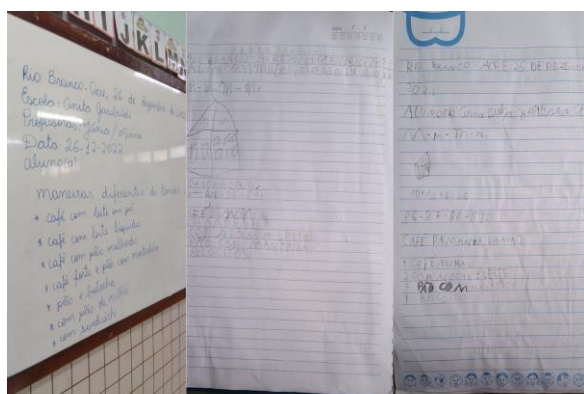
Ao observar os dados na figura 3, estes mostram que 100% das professoras indicaram não ter sentido quaisquer tipos de dificuldades na mediação das atividades durante sua prática. Em suas respostas identificaram terem sido: “tranquilo”; “Achei muito bem elaborado”; “foi tranquilo no que diz respeito às novas descobertas, em relação às crianças descobrirem novos sabores e odores relacionados às descobertas sobre o café.

Em vista disso, tais respostas mostram que o objetivo de construir um PE que proporcionasse práticas pedagógicas que promovem uma AC de forma intencional, fosse um auxílio ao professor ao mesmo tempo que fosse divertido aos alunos, foi alcançado. Nesse caso, a intencionalidade no planejamento é indispensável, “os professores devem ter claros os objetivos que pretendem atingir com os conhecimentos a serem estudados [...], levando os alunos para chegarem em pontos chave [...]” (LOPES, 2014, p.58)

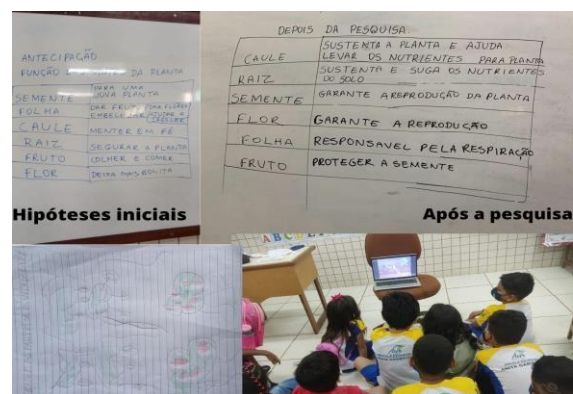
Os dados da questão 3 “*Quais atividades os alunos demonstraram gostar mais?*” está ligada às respostas da questão 2, pois o GF não sentiu dificuldades nas aplicações das atividades e refletiu em sua prática. Esses resultados do gráfico 6 trouxeram dados interessantes para a pesquisa, quando as professoras indicam as atividades preferidas dos alunos, foram apontadas: “atividades práticas”; atividades que levaram os alunos à “descoberta” de onde vem o café, ou seja, as propostas de problematização e pesquisa; as atividades que exploraram a oralidade “rodas de conversas”. Quer dizer que ao mesmo tempo em que o aluno gosta de atividades práticas, manipuláveis, que o instiguem ao movimento e protagonismo, também apreciam atividades desafiadoras, como a problematização “de onde vem o café?”, assim como, gostam de se expressarem, dialogarem sobre suas ideias e descobertas. (SILVA, 2018)

Segue na figuras 5 e 6, algumas imagens das atividades cedidas pelas participantes da pesquisa.

**Figura 5:** pesquisa sobre as diferentes café da manhã



**Figura 6:** organização da tabela formas de fazer o

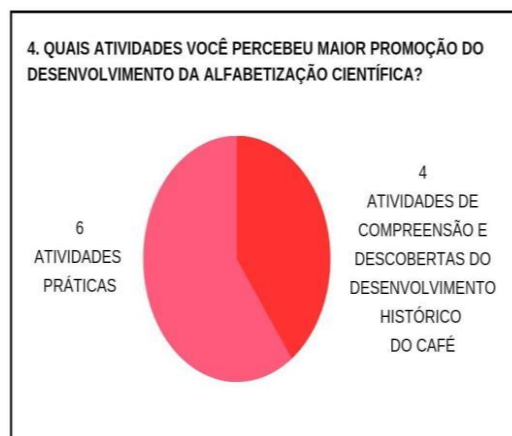


Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

No que tange a questão 4 “*Quais atividades você percebeu maior promoção do desenvolvimento da Alfabetização Científica?*”



Figura 7: gráfico referente às atividades identificadas de maior promoção da AC



**Fonte:** Elaborado pelas autoras, 2023.

A leitura dos dados permitiu inferir que a proposição das professoras se deu em duas vias, bem equilibradas entre 6 e 4 para as atividades, o que permitiu compreender avanço no aspecto das concepções acerca da Alfabetização Científica iniciais, isto é, uma concepção não de AC na prática, também por meio de interações de diferentes áreas do conhecimento e estratégias metodológicas.

Dessa forma a primeira via: *atividades práticas*: “as partes das plantas” (atividade de pesquisa, listagem e preenchimento de tabela), “infográfico” (atividade de leitura e ordenação de imagens do preparo da terra ao café na xícara, proposta em grupo), momento que eles puderam fazer o café na sala” (atividade experimental). A segunda via: *atividades de compreensão e descoberta da história do desenvolvimento do café*: “As diferentes maneiras de se fazer o café pelas mãos”, (atividade da proposta inicial problematizadora a partir da leitura e diálogo do texto), “e como o clima de cada região pode influenciar na plantação” (a partir da leitura colaborativa do texto informativo).

Dessa forma é preciso investir em atividades que explorem os processos de ensinar e aprender, que visem a autonomia e o protagonismo dos alunos e que permitam o desenvolvimento de sua criatividade. Essas atividades alimentam os processos de aprender Ciências. (VIVEIRO *et al.*, 2020).

No sentido a questão 5 “*Você poderia comentar sobre a clareza dos conteúdos propostos, a organização, as atividades e o material orientador deste Produto Educacional?*” Foi identificado nas respostas das professoras as palavras que mais se destacaram, como adjetivos para designar as características da SD, com relação a sua estrutura, encaminhamentos

e atividades, em seguida organizadas em forma de nuvem de palavras, com a finalidade de dar destaque as que mais se repetiram, sendo: “compreensível”; “claro” e “bem elaborado” foram as que mais se destacaram, apontando a necessidade de materiais que articule tais objetivos para o uso em sala de aula. Nesse sentido, se faz necessário um Ensino de Ciências que não se limite a leituras e exercícios (VIVEIRO, 2021).

Alguns exemplos que corroboram para essa questão: [...] “a orientação e os encaminhamentos foram claros e objetivos”; “Os conteúdos ficaram claros, pois foram contextualizados em todas as propostas do Produto Educacional e o material orientador facilitou muito no desenvolvimento das atividades realizadas”; “Muito bem elaborado”; “Os conteúdos estavam de acordo com a realidade e a faixa etária dos alunos” [...]; “Muito bem elaborado, de fácil acesso, claro, bem sequenciado, boas atividades, desafiadoras, mas, possíveis de serem resolvidas, com desvios, ótimo material de apoio”; “Todas foram de grande valia, pois conseguimos interdisciplinar conteúdo com cinco disciplinas”. De acordo com Reis (2021) o professor necessita estar envolto aos planejamentos dos conteúdos e objetivos e o GF dinamizou esse processo.

A partir da questão 5, tem-se um resultado positivo para a SD, proporcionando a validação a respeito da proposta interdisciplinar, os conteúdos e componentes organizados e os encaminhamentos para cada proposta de atividade organizada no material. Nesse sentido, uma SD problematizadora é imprescindível para a abordagem da Alfabetização Científica com alunos do Ensino Fundamental (SILVA, 2018; VIVEIRO, 2021).

Em relação à questão 6 “*Você tem alguma sugestão que possa contribuir para melhoria deste Produto Educacional?*” Para essa questão, as professoras deram uma devolutiva positiva, como: “Não, apenas parabenizar pela iniciativa e também por ter tido a oportunidade de participar do projeto [...]”; as palavras de afirmação de uma condução adequada das atividades orientadas, indicam que o grupo de professoras abraçaram a proposta de uma SD interdisciplinar no viés da promoção da AC. O que implica dizer, é necessário que os formadores tenham a reflexão que os processos formativos favoreçam a prática pedagógica dos professores (REIS, 2021).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Portanto, o Produto Educacional se tornou uma ferramenta de apoio – com bases teóricas, metodológicas, técnicas e práticas às professoras que ensinam ciências nos anos

iniciais do Ensino Fundamental. O que indica a necessidade de uma rede de apoio aos professores alfabetizadores, pois apenas delegar-lhes responsabilidades e criticar sua ação prática, não contribui para uma educação de qualidade. Pesquisas futuras podem explorar com maior afinco como se processa uma boa rede de apoio ao professor alfabetizador.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Acre - Ufac pela realização do evento, juntamente com o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM, bem como aos coordenadores do curso de Mestrado professora Dra. Salete e professor Dr. Pierre e a professora Dra. Adriana Ramos pela orientação durante o curso, auxílio na pesquisa e com o artigo.

## REFERÊNCIAS

- ACRE. **Referência Curricular Único do Acre**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos\\_estados/ac\\_curriculo\\_acre.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/ac_curriculo_acre.pdf). Acesso em: 20 jan. 2022.
- BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de Ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Requisitos para Apresentação de Propostas de Cursos Novos (APCN)**. 2019. Disponível em: (www.gov.br). Acesso em: 31 out. 2023.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: Didática e Prática de Ensino**. ENDIPE, 2014.
- FREITAS, Rny. Produtos Educacionais na área de Ensino da Capes: o que há além da forma? **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, Vitória, ES, v. 5, n. 2, 2021.
- GATTI, Bernadete. Introduzindo o Grupo Focal. *In: Grupo Focal na Pesquisa em Ensino de Ciências e Humanas*. Brasília, 2005.
- OLIVEIRA, Cátia Fabiane Reis Castro de; LOPES, Zielma de Andrade; MACHADO, Vera de Mattos. Sequência Didática Problematicadora com o tema “Queimadas” na formação de professores de ciências: possibilidades e limitações metodológicas. **Ciência Geográfica**, Bauru, vol. XXIV, n. 4, 2020. Disponível em: [https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV\\_4/agb\\_xxiv\\_4\\_web/agb\\_xxiv\\_4-20.pdf](https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV_4/agb_xxiv_4_web/agb_xxiv_4-20.pdf). Acesso em: 16 out. 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2º. ed. Novo Omburgo-RS: Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2022.

REIS, Lenilda Molina Guerreiro. **A formação continuada de docentes da Educação em tempo integral**: desafios da prática pedagógica no Ceti Tarcila Prado de Negreiro Mendes, em Humaitá-AM. Dissertação. Porto Velho: Universidade Federal de Rondônia, 2021.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SILVA, Wesley Pereira Nunes da. **Alfabetização científica**: perspectivas para as séries iniciais. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília - Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação de Mestrado Nacional Profissional em Física. DF, 2018.

VIVEIRO, Alessandra A.; MEGID NETO, Jorge. **Ensino de Ciências para crianças** [recurso eletrônico]: fundamentos, práticas e formação de professores. Itapetininga: Edições Hipótese, 2020.

WERNER, Zacarias Lopes. **O Ensino de Ciências na perspectiva da alfabetização científica e tecnológica e formação de professores**: diagnóstico, análise e proposta. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós Graduação em Educação e Ciências, Rio Grande do Sul, 2014.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

## ENSINO, HISTÓRIA E TECNOLOGIAS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO O CILINDRO, O CONE E A ESFERA

Adriano Sousa da Silva<sup>95</sup>

José Ronaldo Melo<sup>96</sup>

### RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de ensino sobre os objetos geométricos cilindro, cone, esfera e suas relações, utilizando aspectos da história da Geometria e softwares educacionais como suporte para compreensão de conceitos presentes nesses objetos. No desenvolvimento dessa proposta foram utilizadas referências bibliográficas para identificar as origens da Geometria Espacial, as primeiras maneiras de observação geométrica e as tecnologias utilizadas nos cálculos de volumes do cilindro, cone, esfera e nas relações entre esses objetos. Observou-se também aulas de uma turma de alunos do primeiro semestre do curso de Matemática na disciplina Iniciação a Extensão, na qual estava em desenvolvimento um curso de extensão sobre Geometria Espacial com utilização do software GeoGebra. Ao longo da pesquisa percebeu-se contribuições relevantes a partir da diversificação de apresentação dos conceitos envolvendo o cálculo do volume do cilindro, cone e esfera potencializando o raciocínio geométrico espacial do aluno e o desenvolvimento do currículo da Matemática e suas Tecnologias presente na Educação Básica.

**Palavras-chave:** Sequência Didática; História; Geometria Espacial; Software GeoGebra.

### INTRODUÇÃO

Conforme registros presentes na literatura disponível sobre a história da Matemática, a Geometria teve origem nas observações do cotidiano, em tempos bastante remotos, sobretudo no Egito e na Mesopotâmia. Esse campo da Matemática surgiu da necessidade de calcular áreas territoriais, volumes de celeiros e pirâmides. Os celeiros eram em formato de cilindros circulares retos. Para calcular o volume de tais celeiros, fazia-se necessário, por exemplo, que os antigos egípcios encontrassem um método para determinar a área do círculo da base. Os padrões das formas geométricas eram observados nos objetos presentes na natureza. A circunferência podia ser encontrada em diferentes formas, por exemplo, no contorno do sol e da lua, no corte de troncos e na água quando arremessada uma pedra na superfície de um lago. Nas construções utilizou-se conceitos de paralelismo, perpendicularismo e simetrias de modo intuitivo.

---

<sup>95</sup> Egresso do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. E-mail: adriano.sousa@ufac.br.

<sup>96</sup> Professor doutor do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Acre. E-mail: jose.melo@ufac.br.

Embora o homem tenha se mostrado capaz de fazer registros de seus pensamentos em forma escrita nos últimos seis milênios, há registros de congruência e simetria em trabalhos feitos no período neolítico. Heródoto (484-425 a.C.) acreditava que a Geometria tinha surgido no Egito, da necessidade de fazer medidas de terras após a inundação anual no vale às margens do rio Nilo, dando   Geometria o sentido de “medida da terra”. Já Aristóteles (384-322 a.C.) achava que havia uma classe sacerdotal que conduziu o estudo da Geometria por lazer. Conforme aponta Boyer (1974) há exemplos em tabletas encontrados em sítios arqueológicos na Mesopotâmia contendo problemas de Geometria.

A Geometria desenvolvida pelos babilônios e egípcios era essencialmente aplicada em problemas de cálculo de comprimentos, áreas e volumes. Para isso, utilizavam maneiras de desenvolver esses c culos sem se preocuparem com demonstra es e conceitos teóricos. As primeiras demonstra es matemáticas são devidas a Tales, iniciando assim, o desenvolvimento da Geometria pelos gregos, que organizaram dedutivamente, com axiomas, teoremas, entre outros, o modelo matemático cuja estrutura   utilizada até hoje.

Euclides de Alexandria que viveu no período de 325 a.C.-265 a.C., autor da obra “Elementos”, reúne de modo sistematizado, as principais descobertas geométricas de seus precursores. Em sua obra, começa pelas no es mais elementares e somente a partir da  insere defini es gerais, axiomas e postulados. Começa pela no o de ponto, “o que não tem partes”, seguindo-se a caracteriza o da linha como uma longitude, “extensão” sem largura; a superfície como aquilo que são tem largura e extensão, e o corpo o que tem largura, extensão e profundidade.

O desenvolvimento do conhecimento sobre o cálculo de áreas e volumes foi feito através dos trabalhos e contribui es de vários matemáticos no decorrer da história, contudo, para o caso do cilindro, cone e esfera, Arquimedes (287-212 a.C.), segundo narrativa de Marcelo – o general romano que comandou o saque de Siracusa, presente em Plutarco (*As Vidas dos Homens Ilustres*, pp. 252-255), de todas as descobertas que Arquimedes fez, a que o ge metra mais apreciava era a rela o de áreas e volumes de um cilindro, cone e esfera nele contida.

Atualmente ensinar Geometria tem sido um desafio para professores da Educa o Básica, no que diz respeito   escolha metodológica e, conseqentemente,   aprendizagem de conceitos por parte dos alunos. Essas dificuldades muitas vezes são oriundas de métodos utilizados pelos professores que apresentam os conceitos geométricos de forma descontextualizada. Oliveira e Leivas (2017) orientam “trabalhar com situa es de aprendizagem que levem o aluno a estabelecer rela es entre figuras espaciais e suas representa es planas, envolvendo sua observa o sob diferentes pontos de vista, construindo

e interpretando suas representações”. Partindo desta premissa, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), aponta que ensino de Geometria para o Educação Básica é necessário ao estudante sobretudo sobre a localização de números em retas, de figuras ou configurações no plano cartesiano e no espaço tridimensional, direção e sentido, ângulos, paralelismo e perpendicularidade, transformações geométricas isométricas (que preservam as medidas) e homotéticas (que preservam as formas), bem como sua aplicação em situações-problema. Oliveira e Leivas (2017) apontam que a Geometria, por seu caráter visual, tem potencial para desenvolver a percepção e autonomia do pensamento e do raciocínio do aluno, deslocando o aluno de estruturas e fórmulas prontas. Geometria e Tecnologia devem associar-se por meio de atividades investigativas valorizando o desenvolvimento do aluno na direção de uma aprendizagem significativa.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

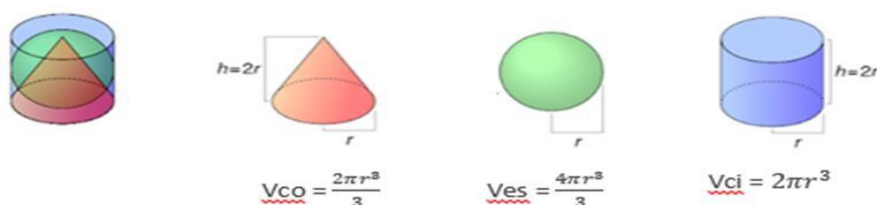
No desenvolvimento da nossa prática docente, constatou-se como apontado por vários outros pesquisadores citados, que as dificuldades apresentadas pelos alunos na resolução de problemas envolvendo Geometria Espacial se iniciam com as dificuldades de aprendizagem dos conceitos de Geometria Plana. Essas dificuldades parecem se intensificar quando se começa a trabalhar com objetos tridimensionais, a partir de representações do plano, especialmente em problemas clássicos que envolvam áreas, volumes, planificações e relações entre elementos (vértices, faces e arestas) dos sólidos estudados.

Segundo Gravina (1996, p. 2), “a construção de objetos geométricos raramente é abordada; dificilmente encontramos no livro escolar a instrução ‘construa’, e, no entanto, esta é uma das atividades que leva o aluno ao domínio de conceitos geométricos”. Neste sentido, este estudo teve por objetivo compreender como o uso adequado do software Geogebra pode auxiliar o professor de Matemática no planejamento e na produção de atividades visando uma aprendizagem significativa sobre Geometria Espacial, especialmente procura-se responder a questão de pesquisa: *como organizar uma sequência didática visando o ensino das relações entre cilindro, cone e esfera na sala de aula do Ensino Médio?* Para isso realizou-se uma investigação bibliográfica visando compreender as origens da Geometria e as tecnologias desenvolvidas ao longo do tempo para realização de cálculos de volumes, sobretudo, do cilindro, do cone e da esfera.

A partir das informações obtidas foi diagnosticado que parte significativa dos alunos

não estavam familiarizados com o software GeoGebra e que a construção de procedimentos para realização de um roteiro orientaria as atividades. Esse roteiro indicava o uso da Internet, sobretudo o uso da plataforma *Google*. Numa pesquisa pelo celular um dos participantes informou que na figura abaixo pode-se observar uma descoberta interessante de Arquimedes: os volumes de um cone, de uma esfera e de um cilindro de mesma altura e mesmo raio caem na proporção 1:2:3. Em outras palavras: um cone mais uma esfera é um cilindro.

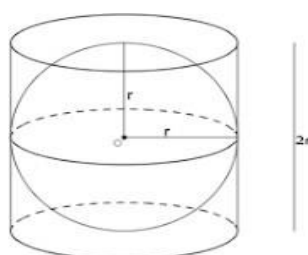
**Figura 1:** Arquimedes e a relação entre cone, esfera e cilindro



**Fonte:** <https://jornalheiros.blogspot.com/2020/08/geometria-arquimedes-e-a-relacao-entre-cone-esfera-e-cilindro.html> (Adaptação pelo autor).

O uso da História da Geometria Espacial revelou-se como um recurso metodológico eficiente para o processo de ensino e aprendizagem, pois os problemas tratados surgem em sua maioria de necessidades reais da sociedade. Além disso, o uso da história da Matemática ajuda a ilustrar o fato que a Matemática não se traduz só por algoritmos de resolução ou fórmulas, uma vez que torna conhecido o processo histórico e de descoberta por trás: “As relações entre cilindro cone e esfera foram consideradas por Arquimedes como a mais bela de suas descobertas, tanto que pediu que quando morresse, sobre seu túmulo fossem gravados um cilindro e uma esfera nela inscrita, acompanhados da relação 3/2 que os une.” (GARBI, 2010, p. 90).

**Figura 2:** Esfera inscrita no cilindro.



**Fonte:** [https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id\\_cpmenu/6221/18\\_15035696954909\\_6221.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/6221/18_15035696954909_6221.pdf).

**Figura 3:** Balança de Arquimedes

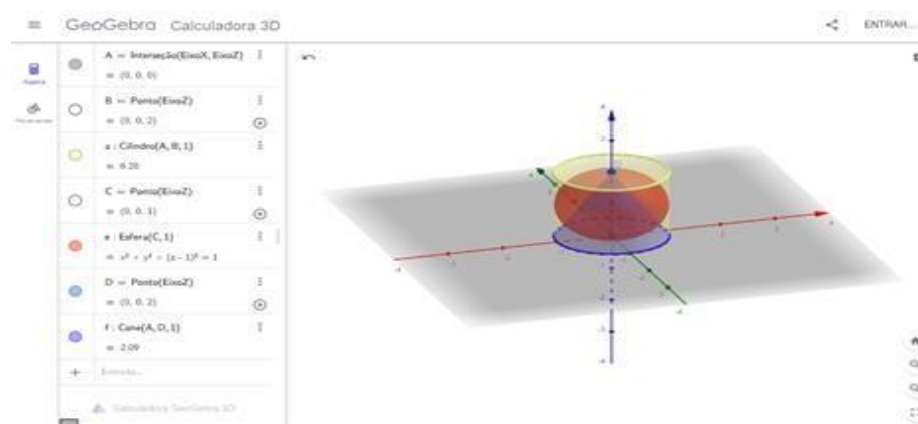




Fonte: [https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id\\_cpmenu/6221/18\\_15035696954909\\_6221.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/6221/18_15035696954909_6221.pdf).

Nos diagramas da figura 3, Arquimedes parece fugir dos métodos tradicionais de resolução de problemas a partir da régua e do compasso, sugerindo comparar o cilindro, a esfera e um cone pesando-os. Outra Perspectiva para resolver problemas sobre cilindro, cone e esfera pode estar presente no uso adequado do software Geogebra, conforme mostra a figura 4:

**Figura 4:** Geogebra - cilindro, cone e esfera



Fonte: Elaboração do autor.

## PROPOSIÇÃO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

No curso de extensão realizado cerca de 40 alunos dispunham de computadores presentes no Laboratório de Informática do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre. A eles foi disponibilizado um roteiro de questões que deveriam ser respondidas e enviadas para avaliação do professor. No roteiro foi solicitado que os registros de estratégias e cálculos ficassem salvos na tela do GeoGebra. A seguir o roteiro das questões

apresentado aos alunos e o registro detalhado de resolução das atividades pelo aluno W.

### Atividade 1 – Cubo, retas e planos

Construa um cubo e usando seus vértices: a) construa retas concorrentes, retas perpendiculares e retas paralelas; b) construa planos concorrentes, planos perpendiculares e planos paralelos; c) construa ponto I na aresta EF; construa o plano determinado pelos pontos A, D e I; construa a intersecção deste plano com o cubo e observe a variação da seção dada pela intersecção. Obs: o recurso Vista 2D do plano de corte ajuda na visualização da seção.

### Atividade 2 – Construção de prisma e pirâmide

a) no plano XOY construa, com recursos 2D, um pentágono regular; b) usando o polígono como base, construa prisma e pirâmide de base pentagonal; c) explore as planificações destes sólidos.

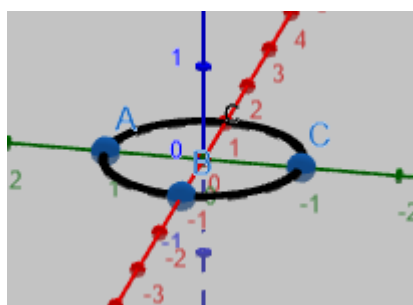
**Atividade 3** – Construção de cone, cilindro e esfera: a) no plano XOY construir um círculo, e usá-lo na janela 3D como base de um cone; construir cilindro contendo o cone; b) no plano XOY construir um círculo, e usá-lo na janela 3D como base de um cone; construir esfera inscrita no cone.

**Atividade 4 – Corte no cone** - Construa um cone. Construa um plano com movimento de modo que a seção de intersecção com o cone seja um círculo ou uma elipse. Observe a variação da curva na Vista 2D do plano.

Utilizando o GeoGebra um dos alunos realizou as atividades como descrito a seguir, objetivando organizar uma sequência didática visando o ensino das relações entre cilindro, cone e esfera na sala de aula.

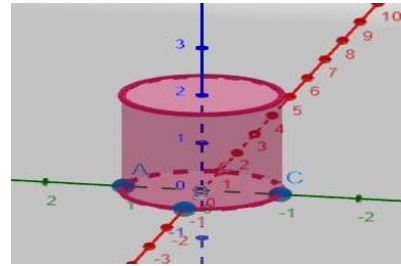
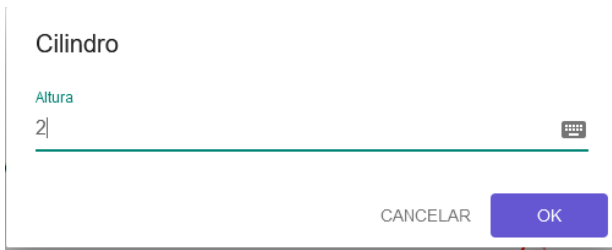
1. Construir um cilindro cujo diâmetro ( $2r$ ) e altura ( $h$ ) tenham a mesma medida. Primeiro utilizei a ferramenta “Círculo definido por Três Pontos”.

Daí, fiz um círculo de raio  $r = 1$ .




Então, utilizei a ferramenta “Extrusão para Prisma”.

Onde preenchi a informação da altura com “2”. Já que o diâmetro do círculo da base vale 2.




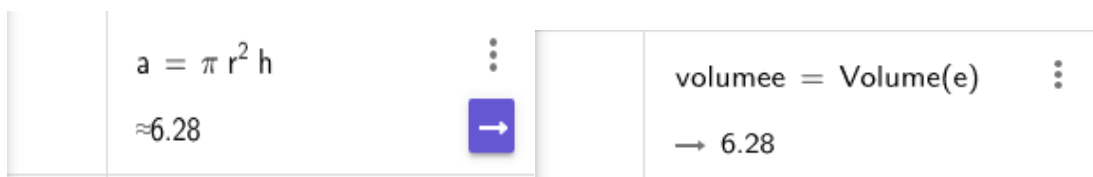
Então está criado o meu cilindro equilátero.

2. Concluir que o volume do cilindro é: Volume do cilindro  $V_{cilindro} = \pi r^2 h$   
*Utiliza-se o princípio de Cavalieri com um prisma*

Ao utilizar a ferramenta “Segmento”,  criei o segmento que chamei de “r”, com extremidades no centro e na circunferência. E fiz o mesmo com um segmento que chamei de “h”.



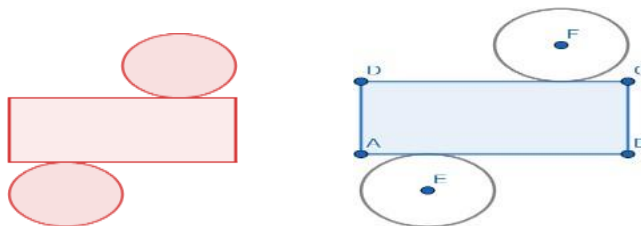
Daí coloquei a fórmula do volume na janela de álgebra e comparei com o resultado gerado pela ferramenta “Volume”  para comparar os resultados.



Percebemos das imagens acima que os valores são os mesmos.

3. Planifique o cilindro e explique como será composta sua área.

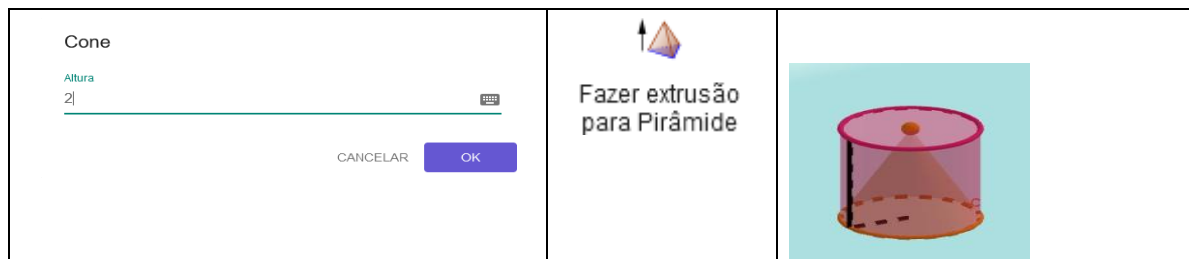
A área será composta de um retângulo de base  $b = 2\pi$  e altura  $h = 2$ , somando a área de dois círculos de raio  $r = 1$ .



4. Inscreva um cone no cilindro que você determinou nos itens 1 e 2.

Para isso, usei a ferramenta “Fazer extrusão para Pirâmide” no círculo determinado no item 1,

e selecionei “2” como altura.

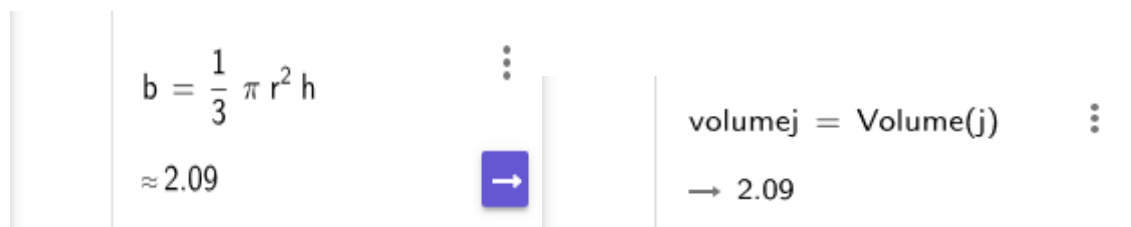


5. Determine o volume desse cone comprovando que seu volume será dado por

$$V_{Cone} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

Utiliza-se o princípio de Cavallieri com uma pirâmide.

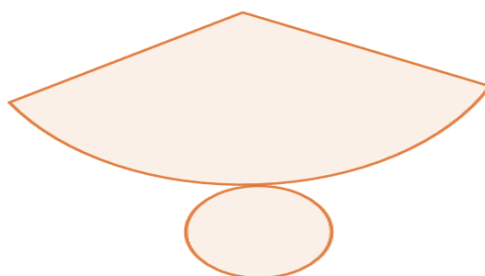
Assim como no item 2, coloquei a fórmula na janela de álgebra e comparei com o volume da ferramenta “Volume”



Que podemos perceber que apresentam os mesmos valores.

6. Planifique o volume desse cone e explique como será composta sua área.

A área será composta por um círculo de raio  $r = 1$  e um setor angular de raio  $g = \sqrt{5}$ .



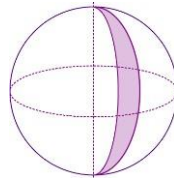
7. Inscreva uma esfera no cilindro que você desenhou nos itens 1 e 2

Utilizei a ferramenta “Esfera: Centro & Raio” onde criei uma esfera no ponto  $O(0, 0, 1)$  de raio igual à 1.



8. Planifique o volume dessa esfera explicando como será composta sua área

Não é possível planificar uma esfera, mas uma maneira de chegar bem próximo é dividir a esfera em fusos e utilizá-los como uma planificação.



Além disso, a área da esfera é obtida através da diferença entre os volumes da esfera de raio  $r$  e de uma esfera de raio  $x$  menor que  $r$  quando  $x$  tende à  $r$ . Utilizando esse método, obtemos  $A_{cone} = 4\pi r^2$ .

9. Conclua que o volume da esfera será dado por  $\frac{4}{3}\pi r^3$

Utilizei a mesma estratégia do item 2.

volumed = Volume(d) → 4.19	⋮	$i = \frac{4}{3} \pi r^3$ $\approx 4.19$	⋮ →
-------------------------------	---	---	--------

10. Determine relações existentes entre cilindro e cone, cilindro e esfera, cone e esfera

Sabemos que as fórmulas dos volumes desses sólidos, pelas questões anteriores.

Temos então:

$$V_{cilindro} = h\pi r^2 = 2\pi r^3; V_{cone} = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{2}{3}\pi r^3; V_{esfera} = \frac{4}{3}\pi r^3.$$

$$\text{Daí, } \frac{V_{cilindro}}{V_{cone}} = \frac{2\pi r^3}{\frac{2}{3}\pi r^3} = 3; \frac{V_{cilindro}}{V_{esfera}} = \frac{2\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{3}{2}; \frac{V_{esfera}}{V_{cone}} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{2}{3}\pi r^3} = 2$$

Portanto, o volume do cilindro é o triplo do volume do cone e 3/2 vezes o volume da esfera e o volume da esfera é o dobro do volume do cone.

A partir das respostas dos alunos, percebemos que uma das vantagens na utilização do software educacional GeoGebra em sala de aula é o processo de mobilização da curiosidade aliada à criatividade dos alunos. Essas vantagens são confirmadas através das pesquisas expostas no início deste texto, sobretudo nos trabalhos de Pavanello (1989); Kenski (2003) e Gravina (2015). As estratégias metodológicas que utilizem tecnologias, como o GeoGebra, trazem para a sala de aula uma tarefa de criação de experiências que fazem o conhecimento geométrico acontecer na evolução de um nível básico da intuição e as conjecturas no sentido argumentado por (DUVAL, 2012).

O processo de resolução das atividades realizado pelo aluno W demonstra que o uso de tecnologias modernas no Ensino de Matemática para diversos conteúdos de Ensino de Matemática, em particular da Geometria Espacial, parece ir além da utilização do GeoGebra por diversas razões colaboradas pela literatura, entre elas nas pesquisas de Borba e Penteadó (2017) ao analisar o papel das tecnologias digitais, assim como possibilidades e transformações que elas provocam no contexto da educação e, em particular, da educação matemática.

A prática de sala de aula do professor do curso de extensão permeadas pelo uso de aspectos históricos da Geometria Espacial e tecnologias modernas, sobretudo o GeoGebra está de conformidades também com as prescrições da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com destaque para 5ª Competência Geral, indicando que os alunos precisam:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018).

Outra percepção importante no processo de resolução das questões propostas para os sujeitos desta pesquisa, demonstra que eles conseguem relacionar benefícios de se utilizar o GeoGebra e outros softwares, previstos no currículo da BNCC, para apoiar o Ensino da Matemática. Os documentos oficiais, como a BNCC e OCs, já trazem em seu texto orientações para que a Matemática seja apresentada aos alunos de forma contextualizada trazendo uma

inversão metodológica. Assim, a Matemática fica próxima ao contexto social do indivíduo dentro do processo de ensino e aprendizagem. Com um olhar especial também sobre os PCNs (2006), vemos no desenvolvimento das atividades realizadas pelos alunos o uso da ferramenta como cumprimento das competências da Matemática, quando determina que a “Investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências” (BRASIL, 2002, p. 113).

Uma outra vantagem para uma aprendizagem significativa do aluno é 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.

Destacamos, assim, que explorar os aspectos visuais do GeoGebra com atividades pedagógicas que ofereçam meios para a investigação matemática e experimentação com tecnologias, assume uma dimensão heurística, sendo apropriada aos cenários de ensino e aprendizagem de Matemática (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2016). Dessa forma, o processo de formação de imagens é protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem dos conteúdos geométricos. Conforme esses autores, o GeoGebra, que mantém possível “o estudo de conteúdos de forma mais próxima ao que era feito com lápis e papel, transforma também as possibilidades de experimentação, de visualização e de heurística dos humanos envolvidos nesse coletivo que aprende” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2016, p. 73).

Essa percepção também é compartilhada pelos docentes, que veem os resultados na prática da sala de aula, “É essencial para que as aulas saiam da rotina, faz com que, o aluno tenha mais interesse, ou seja, se torne protagonista do processo de ensino e aprendizado no ensino de matemática” (Professor da turma).

Outra vantagem percebida na pesquisa diz respeito à atenção e participação nas aulas: “Em relação às atitudes dos alunos no desenvolvimento de aula com o uso de software educacional apresentam maior motivação e envolvimento durante as atividades propostas”. A utilização do software para melhorar a compreensão da geometria foi bastante citada entre os participantes, sobretudo, porque esse instrumento permite diversificar a apresentação de conceitos, colaborando como argumenta Durval (2012) com possibilidades de estratégias para ensinar a Matemática de outra forma, permitindo entrar no modo matemático de pensar através dos registros de representações semióticas.

Isso colabora também com o entendimento de Gravina (2015) sobre o ensino de Geometria desenvolvido por meio de abordagens tecnológicas, como o uso do GeoGebra, desde que os conteúdos estejam organizados de forma diferente, inovadora, no sentido de se explorar os benefícios do software, no sentido de “desenvolver a competência investigativa no aluno por meio dos vários experimentos e experimentações que se pode acessar numa tela interativa” (GRAVINA, 2015, p. 251).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com uma visão sobre a história da Geometria e auxílio do software GeoGebra, é possível apresentar os conteúdos de Geometria Espacial de forma diversificada contribuindo para uma possibilidade metodológica pautada pela criatividade tanto de quem ensina quanto de quem aprende, em que as questões elaboradas têm o potencial de auxiliar a percepção geométrica do aluno. Isso fica evidente a partir do depoimento dos professores, colabora também com o pensamento de Durval (2008) segundo o qual os diferentes sistemas semióticos permitem uma diversificação de representações de um mesmo objeto, aumentando as capacidades cognitivas dos sujeitos. Isso porque, do ponto de vista cognitivo, nenhuma representação é completa em relação ao objeto que representa, ou seja, cada representação revela um determinado conceito, uma determinada propriedade, enfim, uma diferente característica, a mobilização e coordenação de vários registros de representação tornam-se importantes para que os objetos matemáticos não venham a ser confundidos com suas representações e para que possam ser reconhecidos em cada uma delas. Desta forma, o conhecimento matemático só é transformado em saber quando ocorre a mobilização espontânea pelos alunos, de distintos registros semióticos de um mesmo objeto matemático.

Uma sequência didática do conteúdo da Geometria Espacial pode ser realizada através de informação históricas e do GeoGebra, uma vez que essas tecnologias, ao permitir leituras, visualizações e construções tridimensionais, permite a construção de objetos para experimentação e exploração de conceitos dentro da Geometria Espacial, como uns recursos dinâmicos e interativos.

As análises das atividades dos professores colaboram com o pensamento de Alves e Borges Neto (2012) mostrando que a tecnologia pode afetar o processo de mediação no ensino de determinados tópicos, porém, seu uso de forma complementar enfatiza uma mudança dimensional, com o objetivo de identificar elementos de natureza qualitativa. Assim, a prática de sala de aula com a utilização de aspectos relacionados à história da Geometria e auxílio do



GeoGebra pelos participantes desta pesquisa sugere uma proposta de ensino relevante para melhorar a aprendizagem do aluno em Geometria Espacial, seja por meio do desenvolvimento da percepção e ou da visualização geométrica, podendo ser disseminada a partir dos depoimentos dos professores ao utilizar a tecnologia em foco, rompendo barreiras e obstáculos pré-existentes no processo de compreensão deste tema.

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. R. V.; BORGES NETO, H. Engenharia didática para a exploração didática da tecnologia no ensino no caso da regra de L'Hospital. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 337-367, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/9445>. Acesso em: 5 out. 2020.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Tradução. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. **Revista Eletrônica de Educação Matemática-Revemat**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012.

EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas: Ed. da Unicamp, 2004.

GARBI, Gilberto Geraldo. **A rainha das ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da Matemática**. 5 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

GRAVINA, M. A. Geometria dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 7, 1996, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte, 1996.

GRAVINA, M. A. O potencial semiótico do GeoGebra na aprendizagem da Geometria: uma experiência ilustrativa. **Vidya**, Santa Maria, RS, v. 35, p. 237-253, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/vidya/article/view/605>. Acesso em: 10 out. 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

KESNKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial a distância**. Série Prática Pedagógica. Campinas, SP: Papirus, 2003.

OLIVEIRA, M. T.; LEIVAS, J. C. P. Visualização e representação geométrica com suporte na teoria de Van Hiele. **Ciência e Natura**, Santa Maria, RS, v. 39, n. 1, p. 108-117, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/23170>. Acesso em: 10 out. 2020.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da geometria**: uma visão histórica. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 1989. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252057>. Acesso em: 5 jul. 2020.

PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

PLUTARCO. **As vidas dos homens ilustres**, vol. 3. São Paulo: Editora das Américas, pp. 268-280 [s.d.].

ROQUE, T.; CARVALHO, J. B. P. **Tópicos de história da Matemática**. Coleção Profmat. 2ª Edição, 2019

## **ENSINANDO QUÍMICA ATRAVÉS DE DESENHOS E ANIMES: UMA PROPOSTA PARA UM ENSINO DE QUÍMICA MAIS ENGAJADOR**

Caroline Ketlyn Martins da Silva<sup>97</sup>  
Francisca Georgiana Martins do Nascimento<sup>98</sup>

### **APRESENTAÇÃO DO MINICURSO**

O minicurso intitulado “Ensinando Química através de desenhos e animes: Uma proposta para um Ensino de Química mais engajador” surgiu pela necessidade de atrair os alunos para as aulas de química, usando programas de televisão que os adolescentes assistem e gostam. Assim, pelo compartilhamento de experiências, planeja-se pôr em prática neste minicurso, discutir acerca de uma proposta alternativa ao usar desenhos, séries, filmes e animes dentro das aulas de Química, para que a aula se torne mais dinâmica e atrativa.

### **OBJETIVO GERAL**

Analisar a utilização de animes como prática metodológica no Ensino de Química.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Discutir a importância da contextualização no ensino de Química;
2. Demonstrar aspectos que facilitam a relação de animes com conteúdo estudados na Química;
3. Conhecer novas tecnologias;
4. Utilizar das novas tecnologias como ferramentas suportes da prática docente.

### **JUSTIFICATIVA**

Por conta de várias mudanças que aconteceram no Ensino Médio no decorrer dos últimos anos, o ensino da disciplina de Química apresenta dificuldades, por diversos fatores, seja pela falta de formação para professor, metodologias ultrapassadas, desinteresse dos alunos e entre outros. Somado a vários desses fatores, a disciplina de Química é vista por muitos alunos como um desafio a se vencer durante o Ensino Médio. Os mesmos afirmam que esta disciplina

---

<sup>97</sup> Pós-Graduação. Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: carolketlyn17@hotmail.com

<sup>98</sup> Mestrado. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: francisca.nascimento@ifac.edu.br

necessita de muita memorização por conta das várias fórmulas, propriedades e conceitos apresentados durante os três anos do ensino médio. Entretanto, não é só isso que a Química trás que deve merecer um grau de importância maior. Além desses itens, ela aborda diversas situações que rodeiam os alunos que podem ser trazidas com uma outra linguagem, não tão científica e técnica. Ela é a que explica muitos dos fenômenos que acontecem ao nosso redor, estando presente nas reações, alimentos, plantas, cosméticos e até objetos.

Porém, ao ser apresentado termos muito abstratos e de difícil visualização, os professores desta área apresentam dificuldade em conseguir relacionar alguns desses assuntos estudados com o cotidiano do aluno, fazendo com que até se torne mais difícil o entendimento dele para o conteúdo apresentado. E dependendo da forma que o professor trabalha em sala, os alunos podem até perder o interesse em saber mais, pois se eles não vêem sentido naquilo que o professor passa, ou não influencia eles de alguma forma, não faz diferença para eles prestar atenção na aula.

Sendo assim, a disciplina de Química deve ser apresentada como uma importante peça na construção de decisões que os alunos tomam em suas vidas, pois ela é uma ciência vital para a melhoria de qualidade do ser humano.

É por isso que este minicurso tem como objetivo abordar as possibilidades de trabalhar conteúdos de Química através de animes, filmes e/ou séries, com o objetivo de facilitar o aprendizado dos alunos, abrindo a possibilidade de melhor compreensão através de exemplificações, analogias e contextualizações.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

### **1ª MOMENTO - 2 hrs**

1. Apresentando desenhos e animes como ferramenta metodológica;
2. Metodologias Ativas;
3. Apresentando sequência didática;
4. Contextualização e analogias para o Ensino de Química;

### **2ª MOMENTO - 2 hrs**

1. Estados da Matéria relacionado ao filme: FROZEN;
2. Modelos Atômicos relacionado ao anime: NARUTO;
3. Metais pesados relacionados ao anime: A LENDA DE KORRA;
5. Equilíbrio Químico relacionado ao anime: BOKU NO HERO;
6. Conceito de fusão, com analogia inserida no anime: DRAGON BALL Z

## 7. Produção de Sequência didática pelos participantes;

### **REFERENCIAL TEÓRICO**

Os desenhos animados, com o passar dos anos, têm sido utilizados para transmitir conteúdos e informações científicas e outros conhecimentos. Os desenhos mais recentes, segundo Serrano (2016), não querem apenas a diversão e sim também uma forma de informar sobre conceitos científicos. Segundo a autora, eles trazem diversos conteúdos que vão de ciências à etiqueta e ajudam na socialização da criança.

Considerando que o Ensino de Química, ainda é aplicado de forma tradicional, limitado na simples memorização e reprodução de nomes, fórmulas e cálculos, completamente desvinculados do cotidiano e da realidade dos alunos (SERRANO, 2016), faz-se necessário, a utilização de metodologias que diminuam a distância entre o aluno e o conhecimento entregue.

A utilização de desenhos animados como instrumento de ensino, segundo Monteiro, Filho e Silva (2010), é bastante produtivo pois, permite aos alunos ver na perspectiva do personagem a oportunidade de estender a aula de Química a aceitação por parte dos alunos dos conteúdos ensinados. Ainda segundo os autores, é possível mensurar que o uso de desenho animado é uma ferramenta fundamental na formação de conceitos e atitudes no ensino e Química.

Considerando o exposto, o uso de animes em sala de aula vêm sendo uma tentativa dos professores atraírem a atenção dos alunos para as aulas de Química, tendo em vista que a maneira como a disciplina é trabalhada nas aulas, muitas vezes, não apresenta sentido para eles. Nunes e Adorni (2010) ressaltam que os alunos não conseguem relacionar aquilo que está sendo proposto com o seu dia a dia, e que por conta disso não conseguem aprender o conteúdo.

Em particular no ensino da química, percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo tema. Isto indica que este ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar' (NUNES; ADORNI, 2010).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), a disciplina de Química visa interpretar os fenômenos que acontecem ao nosso redor, e para isso, os alunos devem entender o que acontece.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos (BRASIL, 1999, p. 31).

Quando o conteúdo ministrado pelo professor faz sentido para quem está ouvindo, pode-se dizer que houve uma aprendizagem significativa, pois ele conseguiu entender através da relação que existe com algo da sua vivência.

## **METODOLOGIA**

O minicurso será desenvolvido de forma presencial na Universidade Federal do Acre - UFAC, onde em seu desenvolvimento, prevê-se o envolvimento dos alunos no processo ensino-aprendizagem, através de:

1. Aula expositiva dialogada, utilizando recursos técnicos institucionais.
2. Discussão das problematizações, visando garantir o debate das questões analisadas.
3. Leitura de textos e imagens (individual e/ou em grupo).
4. Produção de sequência usando filmes e/ou animes relacionados à área.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (SEMTEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. v. 3. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 1999.

MONTEIRO, Paula Cavalcante; FILHO, Ourides Santin; SILVA, João Ricardo Neves da. **Uso de desenho animado no ensino de Química: uma experiência didática sobre o tema “Protetores Solares”**. Disponível em: <https://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0853-1.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

NUNES, A. S.; Adorni, D. S. O Ensino de Química nas escolas da rede pública de Ensino Fundamental e Médio do município de Itapetinga-BA: olhar dos alunos. *In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans*, 2010, **Anais**, Vitória da Conquista, BA - Educação e Conhecimento Científico, 2010.

SERRANO, Julia Neves Prates. **Desenhos animados e o Ensino de Química: possibilidades de recursos audiovisuais**. TCC. UnB. 2016. Disponível em: [https://b dm.unb.br/bitstream/10483/13730/6/2016\\_JuliaNevesPratesSerrano.pdf](https://b dm.unb.br/bitstream/10483/13730/6/2016_JuliaNevesPratesSerrano.pdf). Acesso em: 15 out. 2023.<sup>99</sup>

---

<sup>99</sup> Os artigos posteriores estão em sua formatação original, tal como foram recebidos por esta organização, não sendo possível a padronização conforme a ABNT, o que pode se justificar por conterem fórmulas matemáticas de difícil manejo no programa *Word*.

## UM PASSEIO COM A APRENDIZAGEM ESTATÍSTICA: EXPLORANDO E TRANSFORMANDO DADOS EM CONHECIMENTO

**Lorena Yanet Cáceres Tomaya<sup>1</sup>**  
**Edcarlos Miranda de Souza<sup>2</sup>**  
**Adriele Giaretta Biase<sup>3</sup>**

Dominar algumas técnicas de análise de dados é essencial para iniciar uma carreira como cientista de dados, ou mesmo tomar uma decisão importante baseada no comportamento de dados complexos com estrutura multivariada. Muitas empresas atualmente tem armazenado grandes conjunto de dados, seja por aplicações corporativas, seja pela internet e suas redes sociais, assim como por *smartphones* e celulares, que geram uma grande massa de dados complexos, estruturados e não estruturados. Porém, dominar técnicas exploratórias para extrair informações desses volumosos conjuntos de dados não é uma tarefa simples e muitos pesquisadores têm dedicado esforços em desenvolver novas teorias e formas de analisá-las. Nesse curso tem-se a pretensão de introduzir e aprofundar os conceitos teóricos e práticos da técnica de Análise de Componentes Principais (ACP), cujo foco é a redução da dimensionalidade quanto ao número de características avaliadas no banco de dados.

A ACP é uma técnica multivariada de modelagem da estrutura de covariância. Foi introduzida por Pearson (1901) e desenvolvida de forma independente por Hotelling (1933). A ideia básica é buscar variáveis latentes que representam combinações lineares de um grupo de variáveis sob estudo que são, por sua vez, relacionadas. Algumas características devem ser observadas na modelagem da matriz de covariâncias. Se determinado fenômeno de estudo amostrado contiver  $p$  variáveis relacionadas, tem-se  $p$  variáveis latentes que devem ser mutuamente não-correlacionadas. É comum ordenar essas variáveis latentes em função de suas variâncias. A primeira variável latente é definida pela combinação linear de maior variância, a segunda por aquela que possuir a segunda maior variância e assim sucessivamente até a  $p$ -ésima variável latente, de menor variância.

Finalmente, deve-se adotar um critério para reter apenas parte dessas variáveis latentes, que são os componentes principais, de tal forma que tenhamos uma grande porção da variância total explicada pelo conjunto pequeno de novas variáveis. Assim, se reter  $k \leq p$  variáveis latentes e se o valor de  $k$  for pequeno e a quantidade de variação explicada pelas variáveis latentes for grande, tem-se uma simplificação da estrutura de covariância do grupo original de variáveis. Esse tipo de simplificação nos permite realizar mais facilmente em relação ao grupo todo de variáveis, as inferências a respeito de algum fenômeno (FERREIRA, 2008). Também deve-se salientar que a ACP é uma técnica intermediária utilizada para auxiliar em grandes investigações científicas. Muitos pesquisadores têm utilizado a ACP para resolver problemas como: multicolinearidade em regressão linear; estimação de fatores, os quais representam outra técnica multivariada de modelagem da matriz de covariâncias; modelagem da interação entre fatores em experimentos sem repetição, denominado de modelo *Additive Main Effects and Multiplicative Interaction Model* (AMMI); estudos de divergência; e agrupamento entre genótipos em estudo de genética e melhoramento de plantas e animais, gestão de dados públicos, entre outras possibilidades (FERREIRA, 2008).

A ideia geométrica por trás dessa técnica é realizar uma rotação rígida no sistema de eixos coordenados, fazendo com que os novos eixos resultantes sejam posicionados no sentido de maior variabilidade. Em geral, a aplicação da técnica surtirá o efeito desejado quando temos muitas variáveis ( $p > 2$ ) que sejam intrínseca e fortemente relacionadas. Assim, podemos reduzir as  $p$  dimensões originais em um sistema de  $k < p$  coordenadas

<sup>1</sup>Doutora e docente da Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, AC, Brasil. E-mail: lorena.tomaya@ufac.br

<sup>2</sup>Doutor e docente da Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, AC, Brasil. E-mail: edcarlos.souza@ufac.br

<sup>3</sup>Doutora e docente da Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, AC, Brasil. E-mail: adriele.biase@ufac.br

sem que tenhamos perdido muita informação contida no sistema original pela redução de dimensões (JOHNSON; WICHERN, 2007).

## 1 OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente minicurso é introduzir as noções básicas teóricas e práticas para o público (alunos, cientistas de dados e pesquisadores) que esteja interessado em se aventurar na exploração e extração de informações a partir dos dados através de uma ACP com o uso software R.

### 1.2 Objetivos específicos

Com os objetivos específicos espera-se: 1) Buscar a redução dos dados, com indicação de variáveis importantes e criação de um conjunto de novas variáveis, muito menor, mantendo a maior parte das informações da amostra. 2) Fornecer o conhecimento da prática computacional para analisar o banco de dados e interpretação de resultados.

## 2 JUSTIFICATIVA

Nos últimos 5 anos, o surgimento de empresas/instituições com alta disponibilidade de dados, sobretudo com a maior possibilidade de armazenagem de dados na nuvem, tem aumentando de forma acelerada. A necessidade de ter durante a formação acadêmica, as bases de conhecimento para auxiliar no entendimento dos dados, com relatórios eficientes é algo indeclinável, para responder questões nas diferentes áreas das investigações científicas.

Nesse contexto, esse Mini-Curso, busca apresentar pelo menos um método algébrico e um *software* de análise de dados, juntamente com a visualização de dados, relatórios e interpretações dos mesmos. A técnica de ACP e demais desdobramentos com sua representação gráfica (como o *Biplot*) é uma das principais ferramentas do campo de estudo moderno, como *Business Intelligence* (BI), por meio de *dashboard* interativos, com análises descritivas que apoiam as tomadas de decisões.

É importante salientar que está técnica é pouco contemplada nas ementas dos cursos de graduação da UFAC. A possibilidade de aplicar técnicas e métodos multivariados aos problemas específicos de cada área do conhecimento é constantemente aventada e muitas vezes abandonada. As razões para isso são a falta de informação sobre os detalhes das técnicas e, principalmente, a dificuldade de interpretação dos resultados alcançados. Por se tratar de um assunto muito relevante, a expectativa é que esse Mini-Curso complemente e supra a lacuna na formação de alunos e pesquisadores da UFAC, e redondezas próximas a UFAC, fornecendo a habilidade e a experiência ao resolver a análise de uma base dados, também com o uso de recursos computacionais adequados.

## 3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1) Motivação da ACP;
- 2) Decomposição espectral: determinação dos autovalores e autovetores de uma matriz quadrada;
- 3) Noções básicas do ambiente R;
- 4) Procedimento para uma ACP;
- 5) Aplicação com prática computacional usando o software R;
- 6) Análise Gráfica (*Biplot*).



#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

**Material.** O local da realização do minicurso será no Laboratório de Estatística com número de vagas limitadas de até 20 cursistas. O minicurso terá uma carga horária total de 4h divididos em dois dias de 2h cada.

Para a aplicação prática da ACP será utilizado o banco de dados referente as áreas de emprego nos países europeus (MANLY; ALBERTO, 2019). Uma breve descrição das variáveis são: País (o nome do país), Grupo (Grupo ao qual ele pertence a liga: EU, Leste e AELC), AGR (% de empregados na Agricultura, florestal e pesca), MIN (% de empregados na mineração e exploração de pedreiras), FAB (% de empregados na Fabricação), FEA (% de empregados no Fornecimento de Energia e água), CON (% de empregados na Construção), SER (% de empregados no setor de Serviços), FIN (% de empregados no setor de Finanças), SSP (% de empregados no setor de Serviços sociais e pessoais) e TC (% de empregados em Transportes e comunicações).

**Teoria do aprendizado estatístico.** A obtenção dos componentes principais é realizada por meio da diagonalização de matrizes simétricas positivas semi-definidas. Então, podem-se calcular os componentes principais facilmente e utilizá-los em diferentes aplicações nas mais variadas áreas científicas. Esta facilidade é função da existência de inúmeros programas capazes de realizar cálculos matriciais para diagonalizar uma matriz simétrica positiva semi-definida (FERREIRA, 2008). Muitos pesquisadores têm utilizado a ACP para resolver problemas como da multicolinearidade em regressão linear, para estimar fatores, que representam outra técnica multivariada de modelagem da matriz de covariâncias, para realizar a modelagem da interação entre fatores em experimentos sem repetição, estudos de divergência e agrupamento entre genótipos em estudo de genética e melhoramento de plantas e animais, entre outras possibilidades.

A ACP tem como principais vantagens: retirar a multicolinearidade das variáveis, pois permite transformar um conjunto de variáveis originais intercorrelacionadas em um novo conjunto de variáveis não correlacionadas (componentes principais). Além disso, reduz muitas variáveis a eixos que representam algumas variáveis, sendo estes eixos perpendiculares (ortogonais) explicando a variação dos dados de forma decrescente e independente (FERREIRA, 2008).

As desvantagens são: a sensibilidade a dados discrepantes, não recomendada quando se tem duplas ausências (muitos zeros na matriz) e dados ausentes. A ACP também não é recomendada quando se tem mais variáveis do que unidades amostrais. Ao reduzir o número de variáveis, há perda da informação de variabilidade das variáveis originais. Mas que a parte explicada seja o padrão de resposta e a outra parte o ruído, ou seja, erro de medida e redundância. A ACP nem sempre funciona (às vezes mesmo com a redução ainda continua grande). É o caso de variáveis originais pouco correlacionadas, com o caso extremo da  $\mathbf{R} = \mathbf{I}$ , os componentes principais são as próprias variáveis originais.

Para a obtenção dos componentes principais de uma forma geral, consideremos um conjunto de  $p$  variáveis  $X_1, \dots, X_p$  com médias  $\mu_1, \dots, \mu_p$  e variâncias  $\sigma_1^2, \dots, \sigma_p^2$ , respectivamente. Estas variáveis são correlacionadas e, portanto, existe covariância não-nula entre a  $i$ -ésima e  $k$ -ésima variável definida por  $\sigma_{ik}$ , para  $i \neq k = 1, 2, \dots, p$ . Além disso, uma representação vetorial das  $p$  variáveis pode ser escrita como:  $\mathbf{X} = [X_1, X_2, \dots, X_p]^t$ , com vetor de médias  $\boldsymbol{\mu} = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_p]^t$  e matriz de variâncias-covariâncias  $\boldsymbol{\Sigma}$ , em que

$$\boldsymbol{\Sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \cdots & \sigma_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p1} & \cdots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}.$$

A partir da matriz de covariâncias  $\boldsymbol{\Sigma}$ , procede-se a encontrar os pares de autovalores e autovetores  $(\lambda_1, \mathbf{e}_1)$ ,  $(\lambda_2, \mathbf{e}_2)$ ,  $\dots$ ,  $(\lambda_p, \mathbf{e}_p)$ , em que  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$ , associados a  $\boldsymbol{\Sigma}$  e então o  $i$ -ésimo componente principal

é definido por (JOHNSON; WICHERN, 2007):

$$Z_i = \mathbf{e}'_i \mathbf{X} = e_{i1}X_1 + e_{i2}X_2 + \cdots + e_{ip}X_p.$$

A variável  $Z_i$ , é uma variável latente, ou seja, não é mensurada a partir do experimento ou levantamento amostral (JOHNSON; WICHERN, 2007). O objetivo é determiná-la a partir das  $p$  variáveis contidas no vetor  $\mathbf{X}$ . A ideia é projetar os pontos coordenados originais em um plano maximizando a distância entre eles, o que equivale a maximizar a variabilidade da variável latente  $Z_i$ . A variância de  $Z_i$  é dada por

$$Var(Z_i) = Var(\mathbf{e}'_i \mathbf{X}) = \mathbf{e}'_i Var(\mathbf{X}) \mathbf{e}_i = \mathbf{e}'_i \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{e}_i,$$

em que  $i = 1, \dots, p$ . Utilizando a decomposição espectral da matriz  $\boldsymbol{\Sigma}$ , dada por  $\boldsymbol{\Sigma} = \mathbf{P}\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{P}'$ , em que  $\mathbf{P}$  é a matriz composta pelos autovetores de  $\boldsymbol{\Sigma}$  em suas colunas e  $\boldsymbol{\Lambda}$ , a matriz diagonal de autovalores de  $\boldsymbol{\Sigma}$ , então, tem-se que

$$tr(\boldsymbol{\Sigma}) = tr(\mathbf{P}\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{P}') = tr(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{P}'\mathbf{P}) = tr(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{I}) = tr(\boldsymbol{\Lambda}) = \sum_{i=1}^p \lambda_i$$

em que

$$\boldsymbol{\Lambda} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \vdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \lambda_p \end{bmatrix}.$$

A notação  $tr(\boldsymbol{\Sigma})$  representa o traço da matriz da covariâncias, ou seja, a soma dos elementos da diagonal principal:

$$tr(\boldsymbol{\Sigma}) = \sum_{i=1}^p \sigma_{ii} = \sum_{i=1}^p \lambda_i.$$

Portanto, a variabilidade total contida nas variáveis originais é igual a variabilidade total contida nos componentes principais (JOHNSON; WICHERN, 2007). Desse modo, a contribuição ou proporção da variabilidade total que é explicada pela  $k$ -ésima componente principal ( $Z_k$ ), expressa em porcentagem, pode ser calculada por:

$$C_k = \frac{Var(Z_k)}{\sum_{i=1}^p Var(Z_i)} \cdot 100 = \frac{\lambda_k}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \cdot 100 = \frac{\lambda_k}{tr(\boldsymbol{\Sigma})} \cdot 100.$$

Quando se utiliza a matriz de covariância para extração, as componentes são influenciadas pelas variáveis de maior variância. Sendo assim, quando existe uma discrepância muito acentuada entre as variâncias, as componentes principais acabam sendo de pouca utilidade, uma vez que cada componente tende a ser dominada por uma variável.

Em muitos casos, isso ocorre devido às diferenças existentes nas escalas e unidades de medidas das variáveis. Quando isso ocorre deve-se utilizar a matriz de correlação para extrair as componentes para que as variáveis de maior escala numérica não “roubem” a importância da componente para si. Assim, associada à matriz de covariância  $\boldsymbol{\Sigma}$ , existe a matriz  $\mathbf{R}$  de correlações. Reforçando, a matriz  $\mathbf{R}$  possui a vantagem de independe da escala em que as  $p$  variáveis foram medidas, em comparação com a matriz de variâncias e covariâncias.

Na maioria das funções já oferecidas dos *softwares* de análise de dados, extrair as componentes principais via matriz de correlação significa padronizar, através do escore  $Z$ , as variáveis de interesse. Isso pode ser feito utilizando argumentos já disponíveis nessas funções, uma vez que a matriz de covariância de variáveis padronizadas equivale a matriz de correlação dos dados puros (brutos).

**Número de Componentes retidos.** Os critérios utilizados na literatura, no auxílio de seleção de componentes principais, são:

1. Critério de Kaiser: o critério sugere manter na ACP correspondentes aos autovalores maiores do que 1 (um) – análise baseada na matriz de correlação (KAISER, 1958).
2. Reter o número de CP que acumulam pelo menos certa porcentagem da variabilidade total dos dados, digamos 80%.
3. “Scree plot” nesse gráfico, representam-se os valores dos autovalores. A sugestão é fazer um corte quanto a variação passa a ser pequena

**Biplot.** Nesse tipo de gráfico é comum plotar os escores dos dois mais importantes componentes principais (os que retem boa parte da informação do conjunto de dados inicial) na forma de pontos, juntos com os valores dos autovetores correspondentes, na forma de vetores. Nessa representação pode-se observar associações entre os pontos amostrais e as variáveis, indicando quais delas são responsáveis pela explicação de cada ponto (FERREIRA, 2008; MANLY; ALBERTO, 2019).

**Estrutura Computacional no R.** Existem diversas funções para realizar a ACP no R, R Core Team (2023), como por exemplo: Função: *prcomp()* – Pacote: stats; Função: *princomp()* – Pacote: stats; Função: *PCA()* – Pacote: FactoMineR; Função: *dudi.pca()* – Pacote: ade4; Função: *acp()* – Pacote: amap. Para executar por exemplo uma ACP, usando a função *princomp()* para extrair os autovalores e os autovetores, respectivamente, pode-se usar o seguinte *script* abaixo:

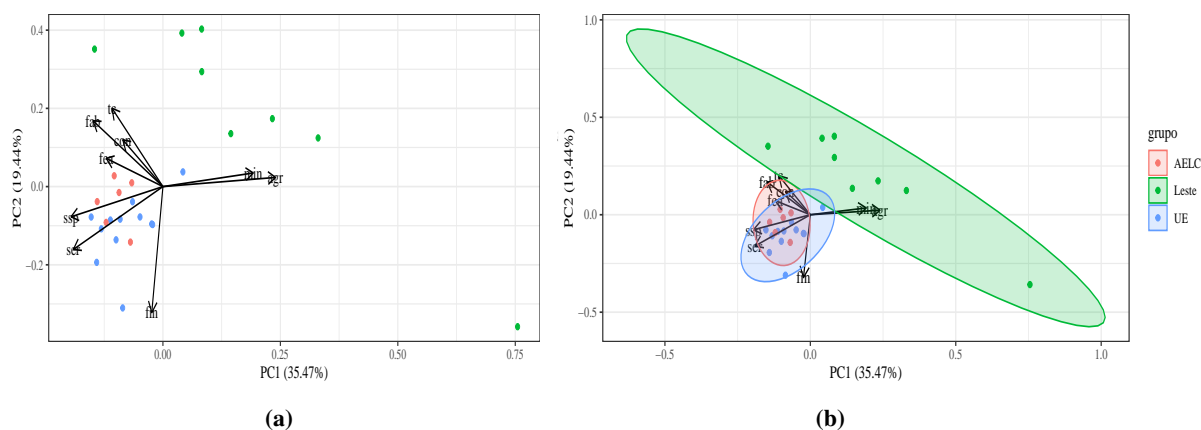
```
> # Calculando a ACP
> pca=prcomp(dados, scale. = T)
> round(pca$sdev, 2)
[1] 1.76 1.35 1.22 1.03 0.84 0.56 0.54 0.45 0.00
```

```
> round(pca$rotation, 2)
      PC1  PC2  PC3  PC4  PC5  PC6  PC7  PC8  PC9
agr  0.51  0.02  0.28  0.02 -0.02 -0.04 -0.16 -0.54  0.58
min  0.37  0.00 -0.52  0.11  0.35  0.20  0.21  0.45  0.42
fab -0.25 -0.43  0.50  0.06 -0.23 -0.03  0.24  0.43  0.45
fea -0.32 -0.11  0.29  0.02  0.85  0.21 -0.06 -0.16  0.03
con -0.22  0.24 -0.07  0.78  0.06 -0.50 -0.02 -0.03  0.13
ser -0.38  0.41 -0.07  0.17 -0.27  0.67  0.17 -0.20  0.25
fin -0.13  0.55  0.10 -0.49  0.13 -0.41  0.46  0.03  0.19
ssp -0.43 -0.05 -0.36 -0.32 -0.05 -0.16 -0.62  0.04  0.41
tc  -0.21 -0.52 -0.41 -0.04 -0.02 -0.14  0.49 -0.50  0.06
```

O *biplot* pode ser obtido usando a função de *autoplot* do Pacote: stats, conforme representado pelos códigos e Figura 1a: com as variáveis originais e os dois primeiros componentes e 1b: com as variáveis originais e os dois primeiros componentes e as elipses de confiança baseada na divisão do grupo Europeus, respectivamente. Esse Minicurso a ser ministrado durante a **VIII semana da Matemática e a I Semana Acadêmica da Matemática EAD**, tem a intenção de popularizar e trazer a interpretação dos gráficos *biplots* como um método útil e confiável para a visualização de dados multivariados quando os pesquisadores desejam considerar, por exemplo, ACP, análise de variáveis canônicas (AVC) ou vários tipos de análise de correspondência.

```
# Sem a representacao das elipses - Figura 1 a)
autoplot(pca, data=dados_paises, colour="grupo", loadings.label=T, loadings.colour="black",
         loadings.label.colour="black", loadings.label.family="serif") + theme_bw() +
  theme(text = element_text(family="serif"))

# Com a representacao das elipses - Figura 1 b)
autoplot(pca, data=dados_paises, colour="grupo", loadings.label=T, frame = T, frame.type="norm",
         loadings.colour="black", loadings.label.colour="black", loadings.label.family="serif")+
  theme_bw() + theme(text = element_text(family="serif"))
```



**Figura 1** – Países europeus representados contra os primeiros dois componentes principais para variáveis de emprego (a) Plot com as variáveis originais e os dois primeiros componentes (b) Plot com as variáveis originais e os dois primeiros componentes e as elipses de confiança baseada na divisão do grupo Europeus.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, D. F. *Estatística multivariada*. 3. ed. Lavras: Editora Ufla, 2008.

HOTELLING, H. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of educational psychology*, Warwick & York, v. 24, n. 6, p. 417, 1933.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. 6. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2007.

KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika*, Springer, v. 23, n. 3, p. 187–200, 1958.

MANLY, B. F. J.; ALBERTO, J. A. N. *Métodos estatísticos multivariados: uma introdução*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2019.

PEARSON, K. LIII. on lines and planes of closest fit to systems of points in space. *The London, Edinburgh, and Dublin philosophical magazine and journal of science*, Taylor & Francis, v. 2, n. 11, p. 559–572, 1901.

R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria, 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

## O TEOREMA DO PONTO FIXO DE BANACH E APLICAÇÕES

Ricardo Lima Alves<sup>1</sup>

### Resumo

Muitos problemas em Matemática se reduzem a encontrar pontos fixos de alguma aplicação. Por exemplo, as Equações Diferenciais Ordinárias (EDO's) modelam vários fenômenos físicos, químicos, biológicos e geométricos. Entretanto, a maioria dessas equações não podem ser resolvidas explicitamente por meio de métodos elementares. Devido a sua relevância, a questão natural é saber se pelo menos existe solução para uma ampla classe de equações e sob que condições existe esta solução. Considere, por exemplo, o problema de Cauchy,

$$\psi'(t) = F(t, \psi(t)), \quad t \in I,$$

$$\psi(t_0) = \psi_0,$$

sendo  $F$  continuamente diferenciável numa vizinhança de  $(t_0, \psi_0)$ .

Uma forma de resolver este problema é transformá-lo em um problema de ponto fixo com o objetivo de provar a existência de soluções. De fato, pelo Teorema Fundamental do Cálculo, este problema se reduz a encontrar todos os pontos fixos do operador  $\Phi : C([t_0 - a, t_0 + a], \mathbb{R}) \rightarrow C([t_0 - a, t_0 + a], \mathbb{R})$ , definido por,

$$(\Phi\psi)(t) = \psi_0 + \int_{t_0}^t F(s, \psi(s))ds, \quad t \in [t_0 - a, t_0 + a].$$

O resultado clássico e poderoso para provar a existência de um único ponto fixo para este operador (e portanto, uma única solução para o problema de Cauchy) é o Teorema do Ponto Fixo de Banach, objeto de nosso estudo. Este teorema foi primeiramente provado por Banach em 1922 e posteriormente (e independentemente) por Caccioppoli.

A ideia principal do teorema é a seguinte. Dada uma aplicação  $A$  de um espaço métrico  $(X, d)$  nele mesmo, uma tentativa para se obter pontos fixos é partir de um ponto qualquer  $x_0 \in X$  e aplicar  $A$ , sucessivamente, obtendo-se  $x_1 = A(x_0), x_2 = A(x_1), \dots, x_n = A(x_{n-1})$  (chamada sequência de Picard) e, tomar o limite  $n \rightarrow \infty$ . Se essa sequência  $x_n$  converge a algum  $x$  e  $A$  é contínua, então realmente obtém-se um ponto fixo, pois  $x = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \lim_{n \rightarrow \infty} A(x_{n-1}) = A(\lim_{n \rightarrow \infty} x_{n-1}) = A(x)$ . Esta ideia é chamada de método das aproximações

<sup>1</sup>Doutorado. UFAC. Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: ricardo.alves@ufac.br

sucessivas. No caso de espaços métricos completos, uma condição que garante a convergência desses iterados é que  $A$  seja uma contração. O Teorema do Ponto Fixo de Banach é, então, enunciado da seguinte forma.

**Teorema do Ponto Fixo de Banach.** Seja  $S$  um subconjunto fechado do espaço métrico completo  $(X, d)$ . Se a aplicação  $A : S \rightarrow S$  é uma contração (isto é,  $d(A(x), A(y)) \leq \alpha d(x, y)$ ,  $x, y \in S$ , com  $0 < \alpha < 1$ ), então  $A$  possui um, e somente um, ponto  $x$  fixo em  $S$ . Mais ainda,  $x$  é um atrator de  $A$ , isto é,  $A^n(p) \rightarrow x$  quando  $n \rightarrow \infty$ , para todo  $p \in S$ .  $A^n(p)$  é definido por  $A(A^{n-1}(p))$ .

Neste minicurso, apresentaremos o Teorema do Ponto Fixo de Banach e o aplicaremos para provar alguns resultados clássicos da matemática. Tais resultados, e o próprio Teorema do Ponto Fixo de Banach, são dificilmente vistos ou provados em cursos de Licenciatura, devido a ausência de ferramentas matemáticas para prová-los. Para obter nossos objetivos, estudaremos alguns conceitos básicos de espaços métricos e em seguida, enunciaremos e demonstraremos o Teorema do Ponto Fixo de Banach. Por último, aplicaremos o Teorema e seu Corolário para provar os seguintes resultados: a existência de soluções para equações integrais não-lineares de Fredholm, o Teorema de Existência e Unicidade de Soluções de Equações Diferenciais Ordinárias (Teorema de Picard) e o Teorema da Função Implícita em espaços de Banach.

### Objetivo Geral

Ao final do minicurso, espera-se que o público-alvo saiba compreender o Teorema do Ponto Fixo de Banach e aplicá-lo para obter soluções de alguns problemas clássicos.

### Objetivos Específicos

Ao final do minicurso, espera-se que o público-alvo saiba:

- Compreender as noções básicas sobre espaços métricos.
- Entender as hipóteses essenciais para aplicar o Teorema do Ponto Fixo de Banach.
- Entender as hipóteses essenciais que garantem a existência de soluções para integrais não-lineares de Fredholm.
- Entender as hipóteses essenciais que garantem a existência e unicidade de soluções para EDO's.
- Entender as hipóteses essenciais que permitem aplicar o Teorema da Função Implícita.

### Justificativa

O Teorema do Ponto Fixo de Banach é um dos principais teoremas da matemática, com aplicações em diversas áreas da matemática pura e aplicada. Entretanto, geralmente, este teorema não é apresentado e/ou divulgado nos cursos de licenciatura em matemática. O presente minicurso tem como objetivo divulgar este importante teorema aos alunos dos cursos de licenciatura, com o objetivo de despertar nos alunos interesse por este tópico e, em geral, pela matemática e futuros trabalhos de iniciação científica.

## Conteúdo programático

Durante o minicurso serão desenvolvidos os seguintes conteúdos.

### 1. Espaços Métricos

- 1.1 Definição de Espaço Métrico.
- 1.2 Bolas e esferas.
- 1.3 Funções contínuas.
- 1.4 Conjuntos abertos e conjuntos fechados.
- 1.5 Limites de sequência.

### 2. O Teorema do Ponto Fixo de Banach

- 2.1 Enunciado e demonstração do Teorema.
- 2.2 Observações sobre as hipóteses do teorema.
- 2.3 Corolário do teorema.

### 3. Aplicações

- 3.1 Integrais de Fredholm.
- 3.2 O Teorema de Picard sobre existência e unicidade de soluções de EDO's.
- 3.3 O Teorema da Função Implícita em Espaços de Banach.

## Metodologia

O minicurso será desenvolvido por aulas expositivas, utilizando os seguintes recursos:

- Datashow.
- Quadro branco e pincel.
- Apostila disponibilizada pelo professor.

O referencial teórico para desenvolver o minicurso foi baseado nas referências bibliográficas de Figueiredo e Aloisio F. Neves (2018); De Oliveira (2018); Lima (2014, 2018, 2019); Pata (2019); Sotomayor (1979) abaixo citadas.

**REFERÊNCIAS**

- Djairo G. de Figueiredo e Aloisio F. Neves. **Equações Diferenciais Aplicadas** . SBM, Rio de Janeiro, 3ª edition, 2018.
- César R De Oliveira. *Introdução à análise funcional*. Impa, 2018.
- Elon Lages Lima. Espaços métricos, ed. *IMPA, Coleção Projeto Euclides, Rio de Janeiro*, 2014.
- Elon Lages Lima. Análise real vol. 1: Funções de uma variável. *Rio de Janeiro: IMPA*, 2018.
- Elon Lages Lima. **Curso de análise, volume 1** . IMPA, Rio de Janeiro, 15ª edition, 2019.
- Vittorino Pata. *Fixed point theorems and applications*, volume 116. Springer, 2019.
- Jorge Sotomayor. *Lições de equações diferenciais ordinárias*, volume 11. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, CNPq, 1979.





## DESCONTINUITY IN EQUATION POISSON USING LOCAL DIFFERENTIAL QUADRATURE

João Rogério da Silva<sup>1</sup>  
Wenden Charles<sup>2</sup>

### ABSTRACT

In this paper is investigated the effect of discontinuities the kind strong in Poisson equation. Are given two methods for numerical solutions, one using the standard approach by local differential quadrature with constant shape parameter; the second is a new technique proposed in which the radial basis function becomes smoother, mainly at the points of discontinuity. The results show an achievement of accuracy using the proposed new technique.

**Palavras-chave:** Discontinuities. Radial basis function. local differential quadrature method. Poisson equation.

### 1 INTRODUCTION

To overcome the difficulties arising from mesh generation, the meshless approach was proposed. Meshless schemes for solving partial differential equations do not depend on a set of structured points, making applications simpler and more flexible from a geometric perspective.

Meshless methods represent an advance in solutions for partial differential equations whose domain has non-trivial geometry. The techniques meshless are specially useful for meshing objects whose geometry is complex [Silva et al. \(2019\)](#). In recent literature, local meshless methods have been applied for stable solutions and better accuracy of highly complex partial differential equations [Ahmad et al. \(2020\)](#). However, some theoretical aspects still remain incipient, mainly the treatment of discontinuities with meshless methods.

This work is based on the article by [Sarra and Sturgill \(2009\)](#), where the discontinuity was analyzed in the boundary value problem with Dirichlet condition for the equation Laplace

$$\varepsilon \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) = 0 \quad (1)$$

for different  $\varepsilon$ , where  $(x, y) \in \Omega \subset \mathbb{R}^2$ ,  $\Omega = \Omega_1 \cup \Omega_2$ ,  $\varepsilon_1 \in \Omega_1$  and  $\varepsilon_2 \in \Omega_2$ .

Differently the discontinuity discussed previously, here the discontinuity of the strong type is analyzed for the Poisson equation

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = f(x, y); \quad (2)$$

where  $(x, y) \in \Psi \subset \mathbb{R}^2$  and  $\Psi = \Psi_1 \cup \Psi_2$ , whose  $\Psi_1 = \{(x, y) \mid a \leq x \leq b \text{ and } d \leq y \leq e\}$  and  $\Psi_2 = \{(x, y) \mid b < x \leq c \text{ and } d \leq y \leq e\}$ , whose assumed parameters  $a, b, c, d$  and  $e$  are real value.

The function  $u(x, y)$  is of class  $C^2$  and is given by

$$u(x, y) = \begin{cases} f_1(x, y), & \forall (x, y) \in \partial\Psi_1 \\ f_2(x, y), & \forall (x, y) \in \partial\Psi_2 \end{cases}, \quad (3)$$

<sup>1</sup>Doutor. Universidade Federal do Acre (Ufac). Rio Branco, AC, Brasil. E-mail: joao.rogerio@ufac.br

<sup>2</sup>Doutor. Universidade Federal do Acre (Ufac). Rio Branco, AC, Brasil. E-mail: wenden.rodrigues@ufac.br

and the function  $f$  is the result of the Laplacian of  $u$ , that is,

$$f(x, y) = \begin{cases} \Delta f_1(x, y), & \text{if } (x, y) \in \Omega_1 \\ \Delta f_2(x, y), & \text{if } (x, y) \in \Omega_2 \end{cases}. \quad (4)$$

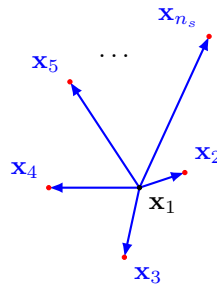
## 2 LOCAL DIFFERENTIAL QUADRATURE METHOD

Among meshless methods, the local differential quadrature method (LDQM) has become prominent in the works [Silva et al. \(2017\)](#), [Fornberg and Wright \(2004\)](#), [Ding et al. \(2005\)](#), [Dehghan and Nikpour \(2013\)](#).

According to differential quadrature theory, given a set of  $N$  points  $\{\mathbf{x}_i\}_{i=1}^N \subset \mathbf{R}^d$ , where  $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_d)$ , the value of the derivative  $\frac{\partial^m u}{\partial x_1^m}$  at a point  $\mathbf{x}_i$  is approximated by a linear combination of all functional values at  $n_s$  points adjacent to point  $\mathbf{x}_i$ ; that is,

$$\frac{\partial u^m(\mathbf{x}_i)}{\partial x_1^m} = \sum_{j=1}^{n_s} w_{i,j}^{mx_1} u(\mathbf{x}_j) \quad (5)$$

in which  $n_s < N$  represents the number of points of the local support,  $i = 1, 2, \dots, N$  the global indexing for the reference node  $\mathbf{x}_i$ ,  $j = 1, 2, \dots, n_s$  consists of an indexing for the  $n_s$  points of the local support, as shown in the [Fig 1](#)



**Figure 1** – Local support of reference point  $\mathbf{x}_1$  in bold and the rest  $n_s - 1$  support points in red.

The term  $w_{i,j}^{mx_1}$  represent the derivative weights of order  $m$  in relation to coordinate  $x_1$ ; to calculate them, a set of functions is used, generally the multiquadric radial basis function (RBF) is used, for which it has the following formalization:

**Definition 1.** The function  $\varphi[0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$ , is called multiquadric RBF (MQ) where

$$\varphi(r) = \sqrt{r^2 + c^2}, \quad (6)$$

and  $r = \|\mathbf{x}\|_2$ ,  $\|\cdot\|_2$  is the euclidean norm in  $\mathbf{R}^d$  and  $c > 0$  is the shape parameter.

The multiquadric radial basis function is infinitely differentiable [Sarra and Sturgill \(2009\)](#); such a function has a parameter of form  $c$ , over which the function can become smoother as  $c$  increases. This aspect can be visualized in [Fig 2](#)

## 3 CALCULATION OF WEIGHTS

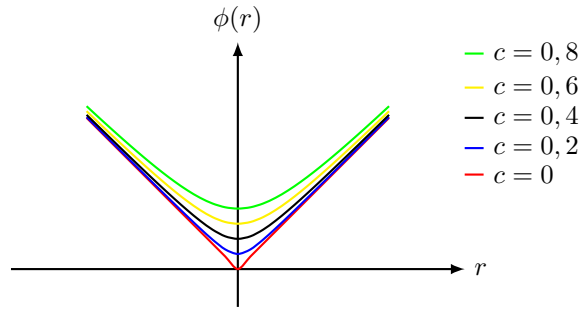
In calculating the weights, we take a central point  $\mathbf{x}_k$ ,  $1 \leq k \leq N$ , such that  $r = \|\mathbf{x}_j, -\mathbf{x}_k\|_2$ , and once using the MQ function, we obtain,

$$\varphi(\|\mathbf{x}_j, -\mathbf{x}_k\|_2) = \sqrt{(\|\mathbf{x}_j, -\mathbf{x}_k\|_2)^2 + c^2}, \quad j = 1, 2, \dots, n_s, \quad (7)$$

for any  $\mathbf{x}_k$  in  $\mathbf{R}^d$ .

By replacing the function  $u$  contained in equation [\(5\)](#) by equation [\(7\)](#), we obtain

$$\frac{\partial^m \varphi_k(\mathbf{x}_i)}{\partial x_1^m} = \sum_{j=1}^{n_s} w_{i,j}^{mx_1} \varphi_k(\mathbf{x}_j), \quad j = 1, 2, \dots, n_s. \quad (8)$$



**Figure 2** – Different curves of the function  $\phi(r) = \sqrt{r^2 + c^2}$  with increasing shape parameter  $c$ .

It is observed that, for each  $i = 1, 2, \dots, N$ , we have the index  $j, k = 1, 2, \dots, n_{s_s}$  in the equation (8); thus, to obtain the  $m$ th derivatives with respect to the coordinate  $x_1$  on the points of the set  $\{\mathbf{x}_i\}_{i=1}^N$ , we must first solve  $N$  local linear systems with  $n_s$  equations and  $n_s$  unknowns represented in equation (7), which have the following aspect in matrix notation:

$$\left[ \frac{\partial^m \Phi}{\partial x^m} \right] = [A][W],$$

or better

$$\begin{bmatrix} \frac{\partial^m \varphi_1(\mathbf{x}_i)}{\partial x_1^m} \\ \frac{\partial^m \varphi_2(\mathbf{x}_i)}{\partial x_1^m} \\ \vdots \\ \frac{\partial^m \varphi_{n_s}(\mathbf{x}_i)}{\partial x_1^m} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varphi_1(\mathbf{x}_1) & \varphi_1(\mathbf{x}_2) & \cdots & \varphi_1(\mathbf{x}_{n_s}) \\ \varphi_2(\mathbf{x}_1) & \varphi_2(\mathbf{x}_2) & \cdots & \varphi_2(\mathbf{x}_{n_s}) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \varphi_{n_s}(\mathbf{x}_1) & \varphi_{n_s}(\mathbf{x}_2) & \cdots & \varphi_{n_s}(\mathbf{x}_{n_s}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_{i,1}^{m,x_1} \\ w_{i,2}^{m,x_1} \\ \vdots \\ w_{i,n_s}^{m,x_1} \end{bmatrix}. \tag{9}$$

The matrix  $A$  is conditionally positive definite, that is  $|A| \neq 0$ ?, then

$$[W] = [A^{-1}] \left[ \frac{\partial^m \Phi}{\partial x^m} \right]. \tag{10}$$

After substituting equation (10) into equation (5), it is possible to approximate the derivative of order  $m$  of the function  $u$  in  $\mathbf{x}$  with respect to coordinate  $x_1$ . It is important to highlight that the same procedure is adopted for any coordinate in  $\mathbf{R}^d$ .

#### 4 DISCONTINUITY TREATMENT

In order to demonstrate the technique for handling the discontinuity with the LDQM, the derivative in the one-dimensional case will be formalized first with the LDQM. Therefor, the derivative of the function considered  $u : \Phi \subset \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ , being  $\Phi = \{\dots, x_1 + h, x_1, x_1 + h, \dots\}$ , whose  $h \in (0, 1)$ , is obtained by

$$\frac{dU}{dx_1} = w_1 u(x_1 - h) + w_2 u(x_1) + w_3 u(x_1 + h). \tag{11}$$

Replacing the first term of the equation (11) by  $\frac{d\varphi}{dr}|_{r=x_1} = \frac{\|x_1\|_2}{\sqrt{\|x_1\|_2^2 + c^2}}$  centered on points  $x_1 - h, x_1$  and  $x_1 + h$  we get,

$$\frac{\|x_1 - (x_1 - h)\|_2}{\sqrt{\|x_1 - (x_1 - h)\|_2^2}} = \frac{h}{\sqrt{h^2 + c^2}}, \tag{12}$$

$$\frac{\|x_1 - (x_1)\|_2}{\sqrt{\|x_1 - (x_1)\|_2^2}} = 0 \tag{13}$$

and

$$\frac{\|x_1 - (x_1 + h)\|_2}{\sqrt{\|x_1 - (x_1 + h)\|_2^2}} = -\frac{h}{\sqrt{h^2 + c^2}}; \tag{14}$$

respectively.

Changing the second member of equation [11](#) to  $\varphi(r)$  centered on nodes  $x_1 - h$ ,  $x_1$  and  $x_1 + h$ , results in

$$w_1 \sqrt{\|(x_1 - h) - (x_1 - h)\|_2^2 + c^2} + w_2 \sqrt{\|x_1 - (x_1 - h)\|_2^2 + c^2} + w_3 \sqrt{\|x_1 + h - (x_1 - h)\|_2^2 + c^2} = w_1 c + w_2 \sqrt{h^2 + c^2} + w_3 \sqrt{4h^2 + c^2}, \quad (15)$$

$$w_1 \sqrt{\|(x_1 - h) - (x_1)\|_2^2 + c^2} + w_2 \sqrt{\|x_1 - (x_1)\|_2^2 + c^2} + w_3 \sqrt{\|x_1 + h - (x_1)\|_2^2 + c^2} = w_1 \sqrt{h^2 + c^2} + w_2 c + w_3 \sqrt{h^2 + c^2} \quad (16)$$

and

$$w_1 \sqrt{\|(x_1 - h) - (x_1 + h)\|_2^2 + c^2} + w_2 \sqrt{\|x_1 - (x_1 + h)\|_2^2 + c^2} + w_3 \sqrt{\|x_1 + h - (x_1 + h)\|_2^2 + c^2} = w_1 \sqrt{4h^2 + c^2} + w_2 \sqrt{h^2 + c^2} + w_3 c. \quad (17)$$

With equations [12](#) to [17](#), the following linear system is formed:

$$\begin{cases} cw_1 + \sqrt{h^2 + c^2}w_2 + \sqrt{4h^2 + c^2}w_3 = \frac{h}{\sqrt{h^2 + c^2}} \\ \sqrt{h^2 + c^2}w_1 + cw_2 + \sqrt{h^2 + c^2}w_3 = 0 \\ \sqrt{4h^2 + c^2}w_1 + \sqrt{h^2 + c^2} + cw_3 = -\frac{h}{\sqrt{h^2 + c^2}} \end{cases}, \quad (18)$$

whose solution is

$$w_1 = w_3 = -\frac{1}{2h} \left( 1 + \frac{h^2}{2c^2} \right) \text{ and } w_2 = 0. \quad (19)$$

By substituting the weights  $w_1$ ,  $w_2$  and  $w_3$  in equation [11](#), the approximation of the derivative is equal to

$$\begin{aligned} \frac{dU}{dx_1} &= -\frac{1}{2h} \left( 1 + \frac{h^2}{2c^2} \right) u(x_1 - h) - \frac{1}{2h} \left( 1 + \frac{h^2}{2c^2} \right) u(x_1 + h) \\ \frac{dU}{dx_1} &= \left( 1 + \frac{h^2}{2c^2} \right) \left[ \frac{u(x_1 + h) - u(x_1 - h)}{2h} \right]. \end{aligned} \quad (20)$$

Equation [20](#) makes it possible to approximate the derivative at  $x_1$  regardless of the existence of a spatial discontinuity between  $x_1 + h$  and  $x_1 - h$ , since theoretically the LDQM does not depend on a preexisting point structure. It only remains to study the behavior of the error in this node  $x_1$ .

Now it only remains to measure the error in the [20](#) equation. For this, it is observed that the term

$$\left[ \frac{u(x_1 + h) - u(x_1 - h)}{2h} \right]$$

is a central finite difference obtained from a sum of Taylor expansions centered on  $x_1 + h$  and  $x_1 - h$ , both with two terms; in this Taylor formula the truncation error is  $O(h^2)$ . As the objective is to verify if the approximation errors in [20](#) are amplified or reduced, the approximation errors  $\xi_1$  of the approximation  $\frac{dU}{dx_1}$  and the expansion error  $\xi_2$  Taylor's must satisfy the equation [20](#), that is

$$|\xi_1| = \left| \left( 1 + \frac{h^2}{2c^2} \right) \xi_2 \right|. \quad (21)$$

It turns out that the relative error of the LDQM is proportional to the error of the Taylor expansion, which in turn is amplified by the term  $\left( \frac{h^2}{2c^2} \right)$ ; however, this proportion tends to decrease since

$$\lim_{c \rightarrow +\infty} \left| \frac{h^2}{2c^2} \right| = 0, \quad h \in (0, 1). \quad (22)$$

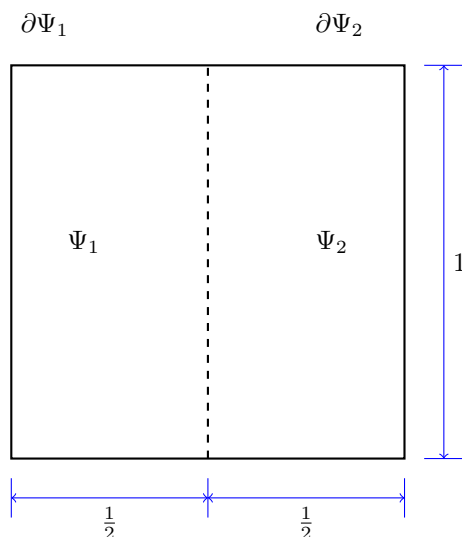
Based on the results described in [21](#) and [22](#) the strategy of increasing the shape parameter  $c$  can reduce the rounding error as well as the approximation error propagated by the discontinuity. Therefore, a way to increase  $c$  is to take it as the inverse of measure  $h$ , that is

$$c = \frac{1}{h}, \quad (23)$$

where  $h = \|x - \bar{x}\|_2$  is the distance from an arbitrary point  $x$  to the point  $\bar{x}$  adjacent to the discontinuity region. This way there is a guarantee of increasing  $c$ , but not in an arbitrary way, since  $c$  increases the condition number of the array  $[A]$  [Fornberg and Wright \(2004\)](#).

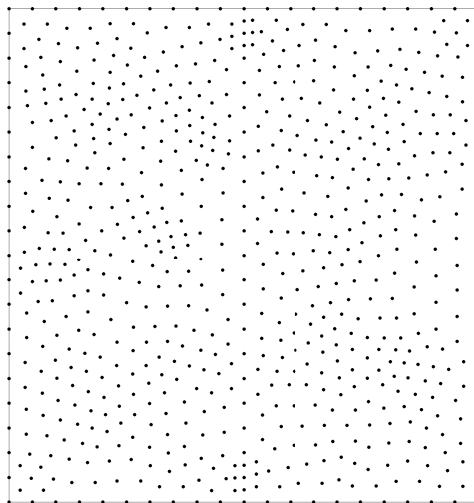
## 5 LDQM AND THE POISSON EQUATION WITH DISCONTINUITY IN THE UNKNOWN FUNCTION

As already highlighted in the introduction, the Dirichlet problem that will be discussed here consists of finding a function that satisfies the Poisson equation in the domain  $\Psi$ , where there is a strong discontinuity for  $x = \gamma_2$  and  $\alpha_1 \leq y \leq \alpha_2$ . For the parameters of the highlighted problem, the following were admitted:  $\gamma_1 = \alpha_1 = 0, \gamma_2 = \frac{1}{2}$  and  $\gamma_3 = \alpha_2 = 1$ ; with that, the  $\Psi$  domain was represented as shown in Fig. 3.



**Figura 3** – Representation of the domain  $\Psi$  with discontinuity for  $x = \frac{1}{2}$  and  $y \geq 0$ .

In the computational discretization of the two-dimensional  $\Psi$  domain, a cloud of points obtained from a Delaunay triangulation was used, whose illustration is in Fig. 4.



**Figura 4** – Point cloud with 729 nodes obtained through Delaunay triangulation.

In the Dirichlet boundary condition, we considered the sectionally continuous function  $u$  defined by

$$u(x, y) = \begin{cases} x^2 + y^2, & \forall (x, y) \in \partial\Psi_1 \\ \frac{x^2 + y^2}{2}, & \forall (x, y) \in \partial\Psi_2 \end{cases} ; \quad (24)$$

and, once  $\Delta u$  is applied, one obtains

$$f(x, y) = \begin{cases} 4, & \text{if } (x, y) \in \Psi_1 \\ 2, & \text{if } (x, y) \in \Psi_2 \end{cases}. \quad (25)$$

In order to deal with discontinuity, the idea already emphasized in section 3 was used; that is, the degree of smoothness of the MQ function was increased through the  $c$  parameter. According to Fornberg and Wright (2004), the increase in the value of  $c$  can be quite accurate when interpolating a smooth function at points not structured.

According to the analysis made in section 4, the technique for treating discontinuity consists of increasing the shape parameter  $c$  of the QM; which in turn becomes high at points adjacent to the discontinuity region. For this, the shape parameter is equal to the inverse of the distance from nodes  $(x_i, y_i)$  to pairs of discontinuities  $s$  pairs  $(\bar{x}, \bar{y})$ ; then, for each  $i = 1, 2, \dots, N$  and  $j = 1, 2, \dots, n_s$  the following procedure was performed

$$c = \frac{1}{h_1}, \text{ on what } h_1 = \min_{j=1,2,\dots,s} \|\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}_j\|_2, \quad i = 1, 2, \dots, N. \quad (26)$$

## 6 NUMERICAL RESULTS

This section presents the results of the numerical procedure developed in the LDQM for the solution of the Poisson equation, whose unknown function is piecewise continuous; such a procedure is a result of the problem proposed in section 5.

The numerical scheme of the LDQM was executed with the increase of the degree of smoothness of the MQ function in the region of discontinuity, as described in ( of section 5; and, for comparison purposes, the traditional LDQM was applied. Accuracy checking of both algorithms was performed using the relative error formula

$$\xi = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (u_i - U_i)^2}{\sum_{i=1}^N u_i}}, \quad (27)$$

where  $u$  is the analytical solution and  $U$  is the approximate solution.

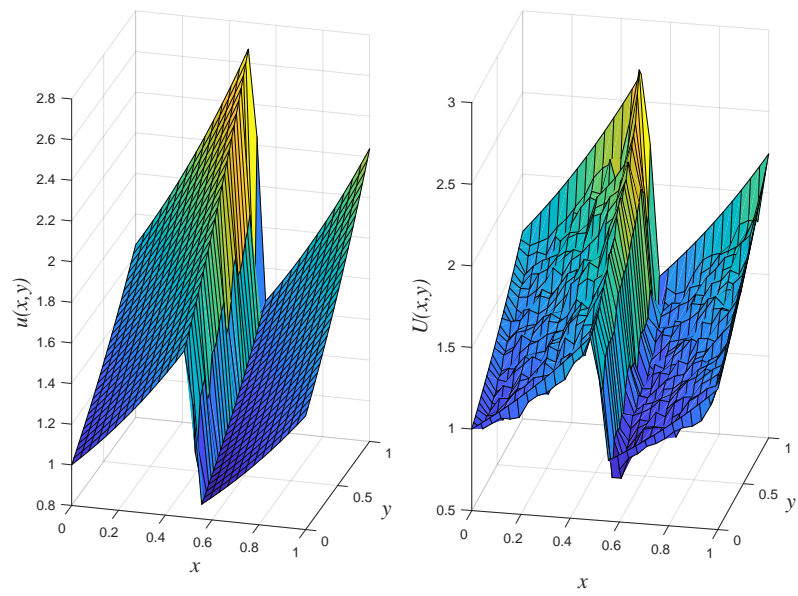
In the numerical simulations with the LDQM numerical schemes, the point cloud with  $N = 729$ , local support  $n_s = 13$  was used; in the LDQM numerical scheme without discontinuity treatment, the shape parameter was  $c = 0.01$ .

It was found that the discontinuity treatment scheme for LDQM outperformed the LDQM without discontinuity treatment, these results can be seen in 1.

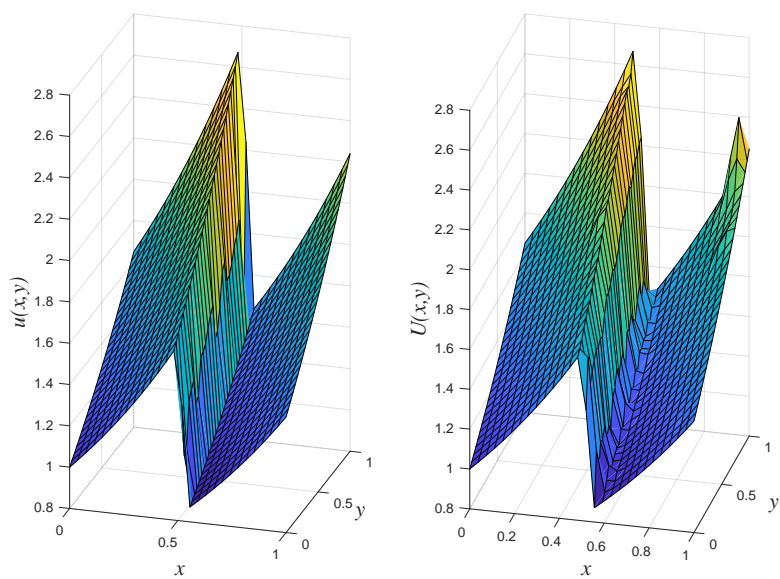
**Tabela 1** – Error obtained for solution of the Poisson equation

Local differential quadrature method	Error ( $\xi$ )	Processing time
No discontinuity treatment	$1,273 \times 10^{-1}$	0,625
With discontinuity treatment	$8,077 \times 10^{-2}$	0,646

To illustrate the effect of jumping on numerical solutions, profiles of numerical solutions have been shown in the figures 5 and 6.

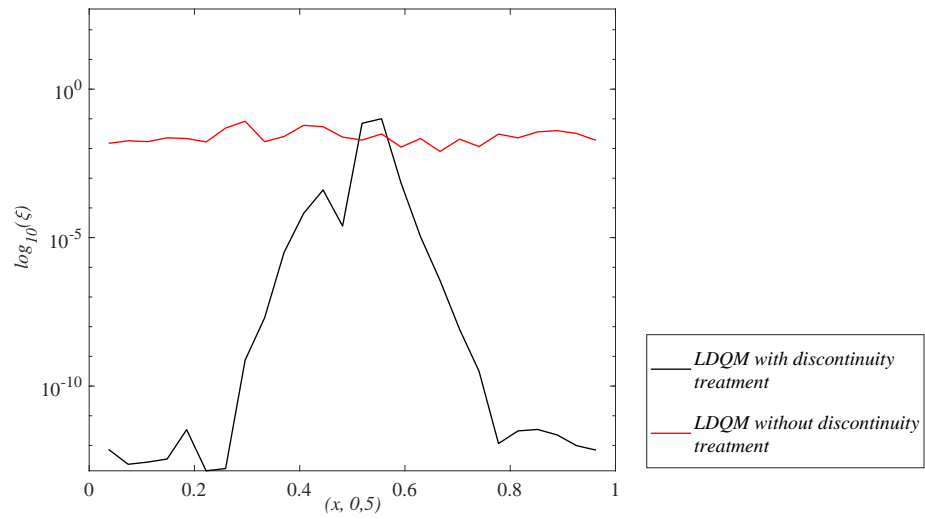


**Figure 5** – Analytical solution on the left and numerical solution on the right using LDQM without discontinuity treatment.

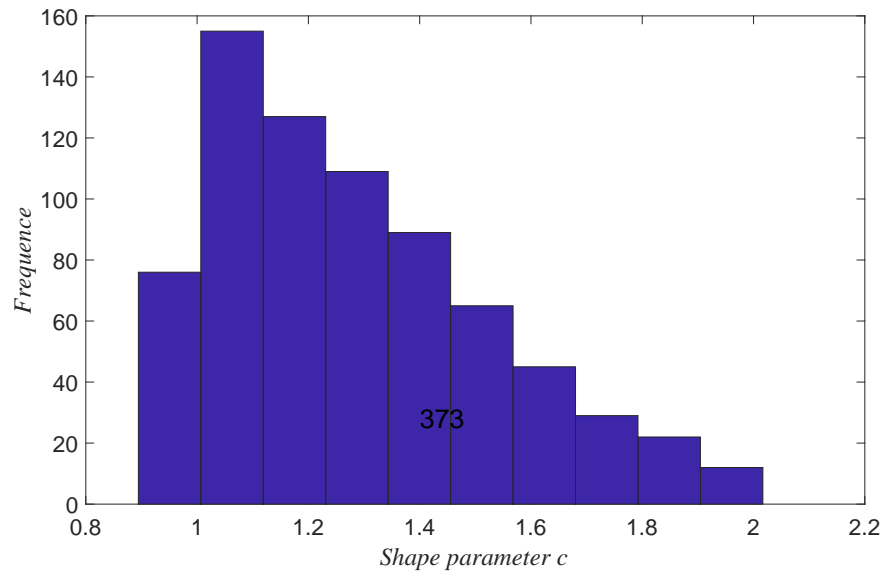


**Figure 6** – Analytical solution on the left and numerical solution on the right using LDQM with discontinuity treatment.





**Figure 7** – Error in the center of the domain  $\Psi$  obtained with the LDQM without and with discontinuity treatment



**Figura 8** – Distribution of  $c$  shape parameter values used in LDQM with discontinuity treatment

In order to analyze the local error in the center of the solution  $U(x, y)$ , the same errors were taken in the cartesian coordinates  $0 \leq x \leq 1$  with  $y = \frac{1}{2}$ . It is observed in the data presented in Fig 7 that, while the error from the LDQM solution without treatment of the discontinuity is distributed along the horizontal section, there is an increase in the error in the proximity of the jump region, mainly in the solutions of the LDQM with treatment of the discontinuity.

In the LDQM without discontinuity treatment, the constant form parameter was used. In LDQM with discontinuity treatment, the shape parameter was variable. As a cloud of 729 points was used, each of the 729 local supports had a distinct  $c$ , whose lowest value was 0.8944, highest value 2,0168 and the average value was 1,2366. The distribution of these values of the shape parameter  $c$  can be analyzed in the Fig 8

## 7 FINAL CONSIDERATIONS

The present work enlarge what was done in Sarra and Sturgill (2009), in which the weak discontinuity PDE solution using the LDQM was discussed. Differently from the previous work, here the LDQM was applied for the solution of a PDE with strong type discontinuity; for this, a Dirichlet problem was elaborated with the two-dimensional poisson equation, whose unknown function is sectionally continuous. The strategy proposed here in the treatment of the solution in the discontinuous region was to raise the shape parameter of the MQ function. It was possible to see that the proposed technique makes the MQ function smoother in the discontinuity region, favoring results with one order of precision more than the LDQM with fixed  $c$ . It is worth noting that this gain in accuracy of the proposed technique did not cause a significant increase in computational cost.

**REFERÊNCIAS**

- I. Ahmad, S. Zaman, et al. Local meshless differential quadrature collocation method for time-fractional pdes. *Discrete & Continuous Dynamical Systems-Series S*, 13(10), 2020.
- M. Dehghan and A. Nikpour. Numerical solution of the system of second-order boundary value problems using the local radial basis functions based differential quadrature collocation method. *Applied Mathematical Modelling*, 37(18-19):8578–8599, 2013.
- H. Ding, C. Shu, and D. B. Tang. Error estimates of local multiquadric based differential quadrature (lmqdq) method through numerical experiments. *International journal for numerical methods in engineering*, 63(11): 1513–1529, 2005.
- B. Fornberg and G. Wright. Stable computation of multiquadric interpolants for all values of the shape parameter. *Computers & Mathematics with Applications*, 48(5-6):853–867, 2004.
- S. A. Sarra and D. Sturgill. A random variable shape parameter strategy for radial basis function approximation methods. *Engineering Analysis with Boundary Elements*, 33(11):1239–1245, 2009.
- J. R. Silva, L. G. C. Santos, and Manzanares F.N. A local differential quadrature method with variable shape multiquadrics: tests on poisson equation and fluid dynamics using consistent cloud refinements. *Revista de Engenharia Térmica*, 16(2):62–66, 2017.
- J. R. Silva, M. M Afonso, and J. G. P. Faria. Numerical treatment of electrostatic contour value problem in heterogeneous media using local differential quadrature method, 2019.