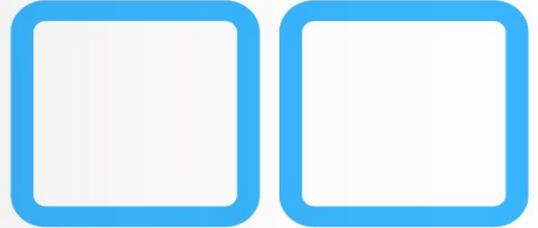
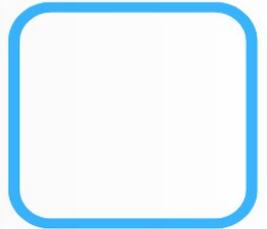


**Pesquisas**  
**Relatos**  
**Ensaaios**



# **Scientia et Sapientia**



**Organizadores:**  
**Marco Kistemann,**  
**Fernanda Faria Kistemann,**  
**Cassio Giordano e**  
**Davi Fiuza**

**Akademy**  
EDITORA



**MARCO AURÉLIO KISTEMANN JR.**  
**FERNANDA SEVAROLLI CRESTON FARIA**  
**KISTEMANN**  
**CASSIO CRISTIANO GIORDANO**  
**DAVI EDUARDO FIUZA ABRAS DE MELO**  
**(ORGS.)**

**SCIENTIA ET SAPIENTIA:**  
**PESQUISAS, RELATOS E**  
**ENSAIOS**  
**VOLUME 1**

**Akademy**  
EDITORA

2025

Copyright © 2025 Editora Akademy  
**Editor-chefe:** Celso Ribeiro Campos  
**Diagramação e revisão:** Editora Akademy  
**Capa:** Davi Eduardo Fiuza Abras de Melo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

K61p

Kistemann Junior, Marco Aurélio; Kistemann, Fernanda Sevarolli Creston Faria; Giordano, Cassio Cristiano; Melo, Davi Eduardo Fiuza Abras de (organizadores)

Scientia et Sapientia: pesquisas, relatos e ensaios - volume 1. São Paulo: Editora Akademy, 2025.

Vários autores  
Bibliografia  
ISBN 978-65-80008-50-6

1. Pesquisa 2. Relato 3. Ensaio 4. Divulgação 5. Ciências

I. Título

CDD: 370

Índice para catálogo sistemático:  
1. Educação 370

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer meio sem a prévia autorização da Editora Akademy.

A violação dos direitos autorais é crime estabelecido na Lei n. 9.610/98 e punido pelo artigo 184 do Código Penal.

Os autores e a editora empenham-se para citar adequadamente e dar o devido crédito a todos os detentores dos direitos autorais de qualquer material utilizado neste livro, dispondo-se a possíveis acertos caso, inadvertidamente, a identificação de algum deles tenha sido omitida.

Editora Akademy – São Paulo, SP

## **Corpo editorial**

*Alessandra Mollo (UNIFESP-CETRUS)*  
*Ana Hutz (PUC-SP)*  
*Ana Lucia Manrique (PUC-SP)*  
*André Galhardo Fernandes (UNIP)*  
*Andréa Pavan Perin (FATEC)*  
*Antonio Correa de Lacerda (PUC-SP)*  
*Aurélio Hess (FOC)*  
*Camila Bernardes de Souza (UNIFESP/EORTC/WHO)*  
*Carlos Ricardo Bifi (FATEC)*  
*Cassio Cristiano Giordano (FURG)*  
*Claudio Rafael Bifi (PUC-SP)*  
*Daniel José Machado (PUC-SP)*  
*Fernanda Sevarolli Creston Faria Kistemann (UFJF)*  
*Francisco Carlos Gomes (PUC-SP)*  
*Freda M. D. Vasse (Groningen/HOLANDA)*  
*Heloisa de Sá Nobriga (ECA/USP)*  
*Jayr Figueiredo de Oliveira (FATEC)*  
*José Nicolau Pompeo (PUC-SP)*  
*Marcelo José Ranieri Cardoso (PUC-SP)*  
*Marco Aurelio Kistemann Junior (UFJF)*  
*María Cristina Kanobel (UTN – ARGENTINA)*  
*Maria Lucia Lorenzetti Wodewotzki (UNESP)*  
*Mario Mollo Neto (UNESP)*  
*Mauro Maia Laruccia (PUC-SP)*  
*Michael Adelowotan (University of JOHANNESBURG)*  
*Océlio de Jesus Carneiro Morais (UNAMA)*  
*Paula Gonçalves Sauer (ESPM)*  
*Roberta Alves Barbosa (PUC-SP)*  
*Sandra Gonçalves Vilas Bôas (UNIUBE)*  
*Tankiso Moloi (University of JOHANNESBURG)*

*Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas ad hoc.*

# Sumário

---

<b>Apresentação</b> .....	6
<b>Capítulo 1</b> - <i>O Cubo Mágico como um recurso mediador no desenvolvimento de conteúdos geométricos na perspectiva socio-crítica da Modelagem Matemática</i> - Paulo Victor Clark Lopes, Milton Rosa.....	7
<b>Capítulo 2</b> - <i>Trilhas Etnomatemáticas: propondo uma ação pedagógica fundamentada na Etnomodelagem para explorar a cidade de Ouro Preto</i> - Jéssica Rodrigues, Daniel Clark Orey, Milton Rosa.....	23
<b>Capítulo 3</b> - <i>Caminhos da Multimodalidade na Educação em Ciências: reflexões na pós-graduação</i> - Júlia Bittencourt Hammes Sampaio, Valmir Heckler.....	43
<b>Capítulo 4</b> - <i>O Desenho de Tarefas Matemáticas com base nos critérios de idoneidade didática e indicadores</i> - Gabriele Silva Carneiro Batista, Marisa da Silva Araújo.....	48
<b>Capítulo 5</b> - <i>Dificuldades de estudantes na resolução de problemas de divisão: o que fazer com o resto?</i> - Fabiola Santos Martins de Araujo Oliveira.....	60
<b>Capítulo 6</b> - <i>O ensino de frações nos anos iniciais do ensino fundamental: relatos de uma prática decolonial</i> - Sabrina Rodrigues Silveira.....	69
<b>Capítulo 7</b> - <i>Experiência formativa como discente e docente: uma visão sobre a pandemia</i> - Lívia Barbosa Pacheco Souza.....	74
<b>Capítulo 8</b> - <i>O jogo Shisima como ferramenta para trabalhar africanidade e habilidades matemáticas no Ensino Fundamental I: relatos de uma prática decolonial</i> - Patrícia de Souza Waldetaro Soares.....	86
<b>Capítulo 9</b> - <i>Diversificar os instrumentos avaliativos em Matemática: desafio ou possibilidade?</i> - Andréa Pavan Perin, Celso Ribeiro Campos, Ana Paula Gonçalves Pita, Nathalia Domingues Lopes.....	94
<b>Capítulo 10</b> - <i>Entrelaçando Educação Financeira e Projeto de Vida: uma avaliação guiada pelo ciclo PDCA</i> - Danieli Wanda Vieira Nascimento, Marco Aurélio Kistemann Jr.....	103
<b>Capítulo 11</b> - <i>A ilusão do sistema avaliativo no sistema educacional</i> - Davi Eduardo Fiuza Abras de Melo, Marco Aurélio Kistemann Jr.....	120
<b>Capítulo 12</b> - <i>Relato de Experiência: uso do Material Dourado na demonstração do Teorema de Pitágoras com foco na avaliação da aprendizagem</i> - Neli Aparecida Pereira Pedroso.....	126
<b>Capítulo 13</b> - <i>O uso de jogos como materiais pedagógicos lúdicos para problematizar práticas decoloniais na Educação de Jovens e Adultos (EJA)</i> - Patrícia Waldetaro, Marco Aurélio Kistemann Jr. ....	134
<b>Capítulo 14</b> - <i>Uma prática decolonial no Ensino Religioso: explorando um pouco da história de Xangô</i> - Gerson Lourenço Pereira.....	148
<b>Capítulo 15</b> - <i>A Avaliação Formativa em Matemática: potencializando a aprendizagem nas classes de Alfabetização do Ensino Fundamental I</i> - Daniele Dias Pereira, Marco Aurélio Kistemann Jr.....	155

<b>Capítulo 16</b> - <i>A avaliação como ferramenta pedagógica no Ensino Fundamental: reflexões teóricas a partir de uma revisão de literatura no Ensino de Matemática</i> - Lilian Maria Fernandes Bernado.....	165
<b>Capítulo 17</b> - <i>Conceito de Diferencial à Luz da Teoria dos Campos Conceituais</i> - Moisés Ceni de Almeida, Kremmellin Barbosa dos Santos.....	172
<b>Capítulo 18</b> - <i>Inteligência Artificial (IA) e Educação: o olhar dos estudantes sobre o uso da IA e as implicações no cotidiano escolar</i> - Fabíola Santos Martins de Araujo Oliveira.....	185
<b>Capítulo 19</b> - <i>Posso te contar isso? Da inquietação à imersão: uma jornada de pesquisa em Educação Matemática</i> - Luis Enrique Fernandes da Silva, Lenilson Sergio Candido.....	195
<b>Capítulo 20</b> - <i>Multiplicando saberes: Teoria dos Campos Conceituais e a Ludicidade na compreensão dos conceitos de multiplicação</i> - Rafael Florencio de Oliveira, Daniela Batista Santos.....	202
<b>Capítulo 21</b> - <i>A criticidade e a reflexão na formação inicial de professores de Matemática: um olhar social e político</i> - Polyanna Possani da Costa Petry, Kátia Maria de Medeiros.....	216
<b>Capítulo 22</b> - <i>Ever after high: analisando a palavra Moral com a Análise do Discurso</i> - Fernanda Sevarolli Creston Faria Kistemann.....	227

# Apresentação

---

A ciência é a força motriz na promoção do progresso da sociedade, impulsionando descobertas, aprimorando práticas e oferecendo respostas aos desafios do mundo contemporâneo. Paralelamente à evolução da ciência, caminha a evolução das metodologias de ensino e aprendizagem. Cabe à educação difundir o conhecimento científico, estimulando as gerações futuras a levar adiante os avanços científicos e tecnológicos de seu tempo, por meio da pesquisa.

A obra que agora lhe apresentamos, caro leitor, resulta do trabalho investigativo de pesquisadores provenientes de diferentes instituições de ensino superior do Brasil, que comungam do mesmo ideal: a construção de um mundo melhor por meio da produção do conhecimento científico e de sua disseminação por meio da educação.

Reunimos aqui uma seleção de estudos, na forma de pesquisas, relatos e ensaios, que destacam a amplitude e a diversidade das investigações científicas desenvolvidas. Cada capítulo representa não apenas uma análise aprofundada de um tema específico, mas também o reflexo do comprometimento de seus autores com a inovação e a produção de conhecimento relevante para a nossa sociedade.

Com uma perspectiva interdisciplinar e transdisciplinar, os textos ora apresentados ressaltam a importância da conexão entre diferentes campos do conhecimento humano, evidenciando a complexidade dos desafios atuais de nosso tempo.

Esperamos que este livro sirva como um ponto de partida para novas investigações, inspire futuras gerações de cientistas e ateste a força transformadora da ciência e da tecnologia. Esperamos, também, que seus resultados não se limitem ao meio acadêmico, mas que cheguem à sala de aula, impactando educadores e estudantes com novas ideias e ideais. Aos leitores, fica o convite para explorar estas páginas e refletir sobre o papel do conhecimento na construção de um futuro melhor.

*Marco Kistemann, Fernanda Sevarolli, Cassio Giordano, e Davi Fiuza*

# 1- O Cubo Mágico como um recurso mediador no desenvolvimento de conteúdos geométricos na perspectiva socio-crítica da Modelagem Matemática

---

Paulo Victor Clark Lopes<sup>1</sup>

Milton Rosa<sup>2</sup>

## Considerações Iniciais

O produto educacional, que será apresentado neste capítulo, tem o formato de um caderno de sugestões de atividades, que se originou da pesquisa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, conduzida pelo primeiro autor na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no período de março de 2020 a dezembro de 2021, com 5 (cinco) alunos do 7º ano, do Ensino Fundamental, de uma escola privada localizada na região imediata de João Monlevade, no estado de Minas Gerais.

Esse produto educacional é um recorte dessa dissertação de mestrado que investigou como a perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática pode contribuir para o desenvolvimento dos conceitos de Geometria Euclidiana plana e espacial, tendo o Cubo Mágico como um recurso pedagógico mediador desse processo. Assim, além de sugerir atividades práticas para os professores, esse caderno de sugestões também busca orientar sobre a possibilidade da utilização da perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática na Educação Básica e, em especial, no processo de ensino e aprendizagem em Geometria.

Dessa maneira, esse produto educacional se inicia com uma breve discussão teórica sobre as potencialidades da utilização da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas das salas de aula de acordo com a sua perspectiva Sociocrítica. Contudo, é importante ressaltar que, apesar dessas atividades terem sido realizadas com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, essa ação pedagógica também pode ser aplicada para alunos de outros anos dos Ensinos Fundamental e Médio, desde que sejam realizadas as devidas adaptações para que os professores possam atender uma população escolar específica.

Além das discussões realizadas sobre as fundamentações teórica e metodológicas, a estrutura desse produto educacional também contém caixas de diálogos denominadas de: *Sugestões*, *Pontos Importantes*, *Dicas* e *Para Saber Mais*, que podem orientar os pesquisadores, educadores, professores e interessados nessa temática com relação ao desenvolvimento das atividades apresentadas neste capítulo.

Nesse contexto, um objetivo relevante deste capítulo é mostrar a relevância e o potencial do produto educacional aqui descrito, bem como as suas contribuições pedagógicas para que os profissionais da Educação Matemática possam proporcionar uma formação cidadã por meio da perspectiva sociocrítica da Modelagem.

## Modelagem Matemática em Sala de Aula

A Modelagem Matemática como uma possibilidade metodológica para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática é recente, tendo sido caracterizada como uma tendência em Educação Matemática há pouco mais de trinta anos (Biembengut, 2009). Nesse sentido, Rosa e Orey (2007) afirmam que a Modelagem Matemática consiste em explicar matematicamente os fenômenos do cotidiano da humanidade, podendo contribuir para auxiliar indivíduos na tomada de decisões informadas e conscientes.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). E-mail: [pvlopes13@gmail.com](mailto:pvlopes13@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). E-mail: [milton.rosa@ufop.edu.br](mailto:milton.rosa@ufop.edu.br)

Desse modo, Almeida e Vertuan (2011) definem a Modelagem Matemática como uma estratégia pedagógica para a abordagem de situações-problema não matemáticas por meio do estudos de conteúdos matemáticos. Nessa perspectiva, a Modelagem Matemática tem ampla aplicação em sala de aula, haja vista que essa tendência se relaciona com a realidade e o cotidiano dos alunos.

Dessa maneira, é importante trazer essa ação pedagógica para as salas de aula com o objetivo de conectá-la às outras áreas de conhecimento com o objetivo de desenvolver nos alunos a criticidade e a reflexão sobre os fenômenos cotidiano, transformando-os em cidadãos atuantes na sociedade (Rosa; Orey, 2007).

Além disso, a Modelagem Matemática é uma tendência importante para que os professores, educadores, pesquisadores e interessados nesse campo do conhecimento possam perceber a maneira pela qual os alunos resolvem os problemas que enfrentam no cotidiano, bem como possam descrever as resoluções adotadas durante a condução do processo de Modelagem em sua perspectiva sociocrítica.

## **Modelagem Matemática como um Ambiente de Aprendizagem**

O desenvolvimento da sociedade contemporânea promoveu a necessidade de que os profissionais em educação direcionem um *olhar* diferenciado para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática que é desencadeado nas escolas, que se transformam para atenderem as necessidades sociais dos alunos (Lopes, 2021).

Assim, a velocidade com que as informações são difundidas, o desenvolvimento da tecnologia e de seus recursos tecnológicos e a necessidade de formação de profissionais que estejam aptos a trabalhar com essas modificações clamam pelo oferecimento de um processo educacional que possibilite a formação de alunos que possam atuar de uma maneira ativa na sociedade (Rosa, 2010).

Nesse direcionamento, é importante ressaltar que, de um modo geral, o processo atual de ensino e aprendizagem em Matemática:

(...) tem provocado preocupações aos professores, aos alunos, aos pais e à sociedade. O campo de pesquisa que trata das questões relacionadas com o ensino-aprendizagem, em especial da matemática, nos diferentes níveis de ensino, tem evoluído muito nas últimas décadas. As pesquisas e as investigações realizadas na área de Educação Matemática apontam que a matemática ensinada nas escolas, bem como a forma como ela vem sendo ensinada, não acompanharam a evolução social e tecnológica que correspondem às demandas da sociedade atual (Rosa, Orey, 2010, p. 1).

É importante que as mudanças que são desencadeadas no ambiente escolar tenham como objetivo, o atendimento às necessidades e às demandas de uma sociedade que está em rápida e constante evolução (ROSA, 2010). Por conseguinte, a Modelagem Matemática e os seus modelos possuem definições e características que são abordadas de maneiras distintas. Desse modo, para D'Ambrosio (1989), os modelos matemáticos são:

(...) formas de estudar e formalizar fenômenos do dia a dia. Através da modelagem matemática o aluno se torna mais consciente da utilidade da matemática para resolver e analisar problemas do dia a dia. Esse é um momento de utilização de conceitos já aprendidos. É uma fase de fundamental importância para que os conceitos trabalhados tenham um maior significado para os alunos, inclusive com o poder de torná-los mais críticos na análise e compreensão de fenômenos diários (p. 3).

Portanto, Rosa e Orey (2003) comentam que a Modelagem Matemática propicia uma aproximação dos alunos com o contexto sociocultural no qual estão inseridos, possibilitando que o conhecimento matemático seja contextualizado nas diversas tarefas e situações-problema enfrentadas em suas atividades rotineiras. Por exemplo, a Modelagem Matemática pode ser considerada como um ambiente de aprendizagem que busca o entendimento desses problemas, bem como o desenvolvimento de suas soluções por meio da elaboração de modelos matemáticos.

Por exemplo, para Rosa e Orey (2012), na Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem, os professores e os alunos assumem determinadas responsabilidades e obrigações pelo

desenvolvimento do conhecimento matemático e pela conversão entre os conhecimentos matemáticos *tácito*<sup>2</sup> e *explícito*<sup>3</sup>, a partir do estudo de situações oriundas, preferencialmente, de suas realidades e atividades diárias. De acordo com Moretto (2003), esse ambiente de aprendizagem tem como objetivo preparar os alunos para se comportarem como geradores da informação e não como meros acumuladores de dados, pois tem como objetivo a formação de cidadãos conscientes e transformadores ao analisar o papel da Matemática e dos modelos na sociedade.

## Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática

O termo *sociocrítica* foi sugerido inicialmente por Barbosa (2003) para denominar a perspectiva da Modelagem Matemática que tem por objetivo oportunizar para os alunos uma discussão sobre o papel e a natureza dos modelos matemáticos na sociedade. Então, essa perspectiva sociocrítica compreende a Modelagem como a utilização da Matemática para investigarem situações-problema que estejam atreladas à sua realidade.

Consequentemente, a Modelagem é um ambiente de aprendizagem que possibilita para os alunos a problematização de situações-problema que se referem aos atos de elaborar perguntas e/ou questões com referência às situações-problema investigadas por meio da busca, seleção, organização, manipulação de informações, análise, interpretações e reflexões críticas sobre a própria realidade (BARBOSA, 2003). Nesse contexto Rosa, Reis e Orey (2012) afirmam que o:

(...) desenvolvimento da álgebra, da geometria, da análise e de outros tópicos da Matemática é fundamental para a compreensão dos conteúdos dessa disciplina e a sua aplicação na resolução de problemas internos à própria Matemática ou de situações cotidianas pertencentes ao mundo que nos cerca. No entanto, na maioria das vezes, o ensino da Matemática está atrelado ao formalismo excessivo, sendo também caracterizado pela postura tradicional dos professores (p. 2).

Por exemplo, na Matemática formalista, as “deduções [matemáticas] são cadeias de transformações de expressões simbólicas segundo regras explícitas de manipulação de símbolos” (Silva, 2007, p.184). Esse formalismo mostra a Matemática como um conjunto de regras que possui uma linguagem unidimensional, acultural e sem significados para os alunos (Rosa, 2010).

Por conseguinte, é importante que o processo de ensino e aprendizagem em Matemática envolva o estudo e o entendimento de situações-problema que retratam a realidade dos alunos, que possam gerar a compreensão dos conteúdos matemáticos e geométricos estudados em salas de aula e que estejam vinculados às atividades realizadas em sua vida diária (Rosa, 2010).

Assim, Caldeira (2007), argumenta que a Matemática se apresenta *camuflada* no cotidiano, sem que as pessoas percebam a sua importância como um instrumento da compreensão do mundo, servindo “apenas” como um instrumento utilitário, em razão das necessidades de resolução de alguns problemas que surgem no dia a dia” (p.94).

Conforme esse contexto, Rosa, Reis e Orey (2012) afirmam que é impossível conceber um sistema educacional direcionado para a transmissão de conteúdos estritamente formalizados, em que os alunos assumem o papel de receptores passivos de informações, estando impedidos de transferirem o conhecimento

---

<sup>2</sup> O conhecimento tácito está embebido na experiência pessoal, é subjetivo, contextualizado e análogo. Por exemplo, os indivíduos não aprendem a andar de bicicleta lendo um manual, pois necessitam da experimentação pessoal e da prática para adquirir as habilidades necessárias para o aprendizado dessa ação. Portanto, esse conhecimento é adquirido e acumulado por meio da vivência individual, pois envolve fatores intangíveis, como, por exemplo, crenças, perspectivas, percepções, sistemas de valores, ideias, emoções, normas, pressentimentos e intuições (Rosa; Orey, 2012).

<sup>3</sup> O conhecimento explícito é sistematicamente transmitido, comunicado e compartilhado, que podem ser expressas por meio de palavras, números, dados, informações, fórmulas matemáticas, relatórios e procedimentos codificados. De modo geral, esse tipo de conhecimento é formalizado por meio de conceitos, textos, desenhos e diagramas; podendo, também, ser articulado na linguagem formal, incluindo as sentenças gramaticais e as expressões matemáticas (Rosa; Orey, 2012).

matemático para a resolução de problemas enfrentados no cotidiano e nas demais esferas do conhecimento humano.

Nessa perspectiva, Jacobini e Wodewotzki (2006) ressaltam que as atividades de Modelagem Matemática em salas de aula, na perspectiva sociocrítica, se caracteriza pela democracia na sala de aula ao considerar os interesses dos alunos que assumem o papel de participantes ativos em sua aprendizagem.

De acordo com Rosa (2010), esse contexto possibilitou que novas tendências pedagógicas emergissem na Educação Matemática, possibilitando a compreensão do contexto sociocultural dos alunos. Para Rosae Orey (2007), existe a necessidade da adoção de metodologias alternativas para a evolução do processo de ensino e aprendizagem em Matemática na perspectiva sociocrítica que possibilitam o desenvolvimento de posturas críticas e reflexivas nos alunos ao analisarem a resolução dos problemas cotidianos.

Similarmente, Rosa, Reis e Orey (2012) destacam a importância da utilização da abordagem sociocrítica da Modelagem Matemática, em sala de aula, para a resolução de situações-problema que afligem a sociedade contemporânea e que estão próximas às atividades presentes na realidade dos alunos.

Por exemplo, Barbosa (2003) argumenta sobre a utilização da Modelagem Matemática no processo de construção do conhecimento matemático ao afirmar que, em geral, nesse processo “são apresentados cinco argumentos: motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sociocultural da matemática” (p. 2).

Essa abordagem busca promover o desenvolvimento do conhecimento matemático reflexivo sobre a natureza dos modelos e dos critérios utilizados em sua elaboração, aplicação e avaliação por meio da preparação de atividades curriculares interdisciplinares e contextualizadas com a utilização da perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática.

## **Materiais Manipulativos e Ludicidade**

Os materiais manipulativos e concretos são recursos didáticos que podem ser utilizados pelos professores nas salas de aula no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. De acordo com os PCN (BRASIL, 1998), de Matemática, um dos princípios norteadores do ensino de Matemática no Ensino Fundamental é a utilização dos recursos didáticos numa perspectiva problematizadora. Desse modo, é importante destacar que os:

(...) recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão (Brasil, 1998, p. 57).

De acordo com Cavalcanti (2006), o material concreto pode ser considerado como um objeto que possa ser manipulado, podendo ser de ordem natural ou artificial. O material concreto natural é aquele que existe espontaneamente, sendo gerado pela ação da natureza, como, por exemplo, uma pedra, uma flor ou uma fruta.

O material concreto artificial é gerado pela produção da humanidade, como, por exemplo, um lápis, uma folha, um pedaço de fio ou um cordão. Contudo, o material concreto pode assumir um caráter didático caso seja utilizado como um fim para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem que é desencadeado em salas de aula (Cavalcanti, 2006).

Para Turrioni e Perez (2006), o material concreto é importante para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático por meio de aulas experimentais, pois essa abordagem possibilita o desenvolvimento de uma aprendizagem contextualizada e com significados para os alunos porque eles podem relacionar a teoria com a prática por meio da manipulação desses materiais.

Os materiais manipulativos são os artefatos que os alunos conseguem sentir, tocar, manipular e movimentar, podendo ser objetos reais que têm aplicação no cotidiano ou que são utilizados para representar uma determinada ideia (Serrazina; Matos, 1996). Por exemplo, Caldeira (2009) define os materiais manipulativos por meio de:

(...) diferentes atividades, constitu[indo] um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite[m] ao indivíduo realizar aprendizagens diversas. O princípio básico referente ao uso dos materiais, consiste em manipular objetos e extrair princípios matemáticos. Os materiais manipulativos devem representar explicitamente e concretamente ideias matemáticas que são abstratas (p. 223).

Em sua utilização didática e pedagógica, Sarmento (2010) afirma que os materiais manipulativos podem ser admitidos como mediadores da aprendizagem de diversos temas geométricos, como, por exemplo, a) para o reconhecimento de conceitos, b) como um instrumental para a tomada de decisão e c) bem como para a compreensão dos elementos da geometria plana e espacial, que são direcionados para a construção e manipulação de sólidos geométricos. Dessa maneira, existe a necessidade enfatizar que o:

(...) manuseio de materiais concretos, por um lado, permite aos alunos experiências físicas à medida que este tem contato direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outros de mesma natureza. Por outro lado, permite-lhe também experiências lógicas por meio das diferentes formas de representação que possibilitam abstrações empíricas e abstrações reflexivas, podendo evoluir para generalizações mais complexas (Sarmento, 2010, p. 3).

De acordo com Barbosa (2018), o cubo mágico, como era inicialmente denominado pelo seu criador, ficou conhecido no Brasil por esse nome, sendo comercializado nacionalmente com sucesso, também, em 1980, principalmente, pelo desafio em resolvê-lo. No entanto, desde quando foi criado em 1974, o cubo mágico teve alterações em seu formato, pois se desenvolveu e evoluiu com o decorrer do tempo.

Conforme esse contexto, Barbosa (2018) comenta que Rubik utilizou sem sucesso elásticos como uma maneira de sustentação para as 26 peças do cubo mágico, pois somente conseguiu construir essa peça quando esculpiu cada um de seus componentes de tal forma que os seus encaixes sustentassem a estrutura do cubo sem deformá-lo e de maneira independente do giro de cada uma de suas faces.

Por outro lado, para se tornar um brinquedo difundido mundialmente, o cubo mágico precisava de projeção internacional, sendo necessário exportá-lo da Hungria para outros países. Então, os matemáticos divulgaram o Cubo Mágico em conferências internacionais e, também, por um empresário húngaro que divulgou esse jogo em uma feira de brinquedos em Nuremberg, na Alemanha, em 1979 (Lopes, 2021).

Por exemplo, Tom Kremer, um especialista em brinquedos, vendeu os cubos mágicos mundialmente, tornando-o um dos brinquedos mais populares do mundo na década de 1980. Ressalta-se que as peças do cubo se articulam entre si por meio de uma peça central, possibilitando que os alunos girem o cubo em 360 graus na vertical e na horizontal (NOÉ, 2016). Para Barbosa (2018), existe uma gama de possibilidades de métodos para resolução do Cubo de Rubik, pois uma:

(...) curiosidade sobre o cubo mágico vem da comum vontade de se optar por alternativas nada ortodoxas para chegar à solução da peça. Até mesmo o próprio criador do cubo mágico levou meses para solucioná-lo da maneira correta. Em 1981 um grupo pop britânico - The Barron Knights - lançou a música "Mr. Rubik" que conta a história de uma pessoa que morre enlouquecida tentando desembaralhar seu cubo mágico. O compositor da música - Graham Parker - levou longos 26 anos para conseguir ordenar as faces de seu cubo (p. 13).

Nesse direcionamento, Cinoto e Dias (2014) destacam que o:

(...) cubo mágico é um brinquedo de simples manuseio, qualquer criança pode tentar resolvê-lo e possivelmente aprenderá se tiver a devida ajuda. Ao promover a comunicação verbal, os estímulos visuais, a interação física e interpessoal através da utilização do cubo mágico, o professor pode atrair todos os alunos. Tido como um quebra-cabeça de difícil solução quando resolvido pelos estudantes pode criar um sentimento de orgulho, isto muitas vezes, conforme relatos de pais e professores, melhora a autoestima desse aluno, pelo menos no que diz respeito às suas habilidades matemáticas (p. 2).

Conforme essa asserção, Silva (2017) ressalta que o principal objetivo do cubo mágico é a sua utilização como um instrumento pedagógico crítico, mediador e contextualizador que contribui para a

formação integral dos alunos enquanto Lopes (2021) afirma que a exploração dos conceitos matemáticos pertinentes à geometria plana e espacial podem ser enfatizados por meio do manuseio desse material manipulativo em salas de aula.

### **Uma Ação Pedagógica para a Modelagem Fundamentada em Blocos de Atividades**

A investigação de mestrado da qual se originou o produto educacional relatado neste capítulo aponta alguns caminhos relevantes para o desenvolvimento da Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática por meio da elaboração de 3 (três) blocos de atividades matemáticas denominado de: a) *Bloco de Atividades 1: Conhecendo o Cubo Mágico*, b) *Bloco de Atividades 2: Trabalhando com Conceitos da Geometria Plana com o Cubo Mágico* e c) *Bloco de Atividades 3: Trabalhando com Conceitos das Geometrias Plana e Espacial com o Cubo Mágico*.

É necessário detalhar a organização desses blocos de atividades que podem ser trabalhados em salas de aula, bem como algumas sugestões durante a sua realização. Cabe salientar que, devido a pandemia do COVID-19, os blocos de atividades foram realizados de maneira remota, sendo que os encontros aconteceram via *GoogleMeet*. Os encontros foram previamente estabelecidos entre os alunos. Por serem encontros remotos, as atividades não foram realizadas em grupos.

Os blocos de atividades são compostos por documentos que possuem informações que auxiliam os pesquisadores, professores e educadores na comunicação de suas decisões, bem como para registrarem os temas que são relevantes para os alunos e da instituição educacional (Leedy; Ormord, 2010). Em concordância com Rosa (2010), as informações escritas, os objetos ou os fatos registrados materialmente são utilizados para a análise das atividades curriculares propostas em salas de aula.

Dessa maneira, a análise dos blocos de atividades dos registros documentais está vinculada com a exploração sistemática dos documentos escritos pelos alunos, pois é um elemento primordial para a elaboração de atividades curriculares na área educacional. Os documentos desse registro abrangem os exercícios, as provas, os exames, as atas de reuniões, os documentos de políticas educacionais, os registros públicos, os documentos particulares e os documentos visuais, como por exemplo, os filmes, os vídeos e as fotografias (Rosa, 2010).

Nesse caderno de sugestões, as atividades curriculares propostas para a sala de aula foram compostas por 3 (três) blocos, cujos objetivos são:

- a) Identificar como os alunos percebem a presença da Matemática, em especial a Geometria Plana e Espacial no cotidiano escolar.
- b) Verificar se os alunos entenderam os conceitos geométricos propostos durante as atividades que realizadas em sala de aula.
- c) Contribuir para a formação educacional dos alunos proporcionando-lhes o desenvolvimento da cidadania, da consciência crítica, da criatividade, da coletividade e da reflexão.
- d) Verificar se as atividades elaboradas sob a perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática podem contribuir para o desenvolvimento dos conteúdos das Geometrias plana e espacial.

#### **Para saber mais...**

Os blocos de atividades propostos neste caderno de sugestões seguem a seguinte estrutura: a) os professores apresentam uma situação-problema para os alunos investigarem, b) os alunos precisam sair da sala de aula para coletarem os dados e c) cabe aos professores apenas a tarefa de formular o problema inicial. Esse processo possibilita que os alunos percebam a função sociocrítica do conteúdo matemático a ser estudado.

Assim, a realização das atividades propostas nesses blocos podem fornecer as informações didáticas/pedagógicas necessárias para auxiliar os professores e educadores na análise do interesse, da motivação e do desempenho dos alunos na realização dessas tarefas.

### **Bloco de Atividades 1: Conhecendo o Cubo Mágico**

O primeiro bloco de atividades poderá ser realizado para que os alunos possam conhecer o Cubo Mágico. Nesse bloco, os professores podem explorar os conteúdos relacionados com os raciocínios lógico e geométrico. É esperado que, durante a realização das atividades desse bloco, que os alunos se interessem e se empolguem ao tentar *deixar* que todos os lados do Cubo Mágico fiquem com as mesmas cores após iniciarem as atividades.

É importante que os professores observem, sempre que possível, quais estratégias e quais discussões os alunos estão realizando para chegarem ao objetivo desejado na resolução desse quebra-cabeça. Alguns alunos podem possuir um conhecimento mais avançado sobre a resolução do Cubo Mágico ao assistirem vídeos ou pesquisarem materiais na internet. É importante que os alunos estejam à vontade para explorarem o Cubo Mágico e para responderem às perguntas realizadas nessas atividades.

Em seguida, peça que os alunos expliquem e justifiquem as suas respostas por meio da escrita ou da discussão sobre as maneiras como descreveram a resolução das atividades, pois essa abordagem pode mostrar a maneira como estão matematizando o seu conhecimento matemático por meio da Modelagem. O quadro 1 mostra as atividades propostas no primeiro bloco.

**Quadro 1:** Atividades propostas no primeiro bloco.

#### **Primeiro Bloco de Atividades: Conhecendo o Cubo Mágico**

Caro(a) aluno(a),

Esta atividade que você está recebendo, denominada de: *Bloco de Atividades 1 -Conhecendo o Cubo Mágico*, será realizada de maneira individual. A atividade terá como objetivo conhecer um pouco mais sobre o cubo mágico e identificar as várias possibilidades de sua utilização. Para a realização das atividades você receberá também um Cubo Mágico 3x3x3.

01) O Cubo Mágico é dividido em quantas cores?

01a) Você observou algo especial em relação ao posicionamento das cores no Cubo Mágico? Explique a sua resposta.

02) Olhando para o Cubo Mágico você consegue identificar quantas figuras planas existem?

03) É possível fazer uma relação entre o número de cores e a quantidade de figuras planas existentes no Cubo Mágico? Justifique sua resposta.

04) Os lados do Cubo Mágico são formados por quais figuras geométricas? Explique a sua resposta.

04a) Você consegue determinar quantas figuras geométricas formam o cubo?

a) ( ) Sim. Explique a sua resposta.

b) ( ) Não. Explique a sua resposta.

05) Ao analisar os lados diferentes do Cubo Mágico é possível notar alguma diferença entre elas?

a) ( ) Sim. Justifique sua resposta.

b) ( ) Não. Justifique a sua resposta.

06) O Cubo Mágico possui um eixo central que nos permite girá-lo tanto na horizontal quanto na vertical. Realize os movimentos no Cubo Mágico descritos abaixo e descreva as mudanças que forem identificadas ao:

a) Girar a peça da parte superior: \_\_\_\_\_

b) Girar a peça da parte inferior: \_\_\_\_\_

c) Girar a peça central: \_\_\_\_\_

#### Dicas

Na questão 6, é esperado que os alunos realizem os movimentos solicitados e que percebam que as mudanças ocorrem apenas com relação às cores do Cubo Mágico.

Perguntar para os alunos se, ao realizarem esses movimentos, a quantidade de cores em cada permanece igual.

07) Pegue o seu Cubo Mágico e realize movimentos variados de acordo com a sua preferência. Após realizar os movimentos descreva:

a) Quantas cores aparecem em cada lado do Cubo Mágico?

b) A quantidade de cores é a mesma em todos os lados do Cubo Mágico? Justifique sua resposta.

c) Você acha que a quantidade de cores torna a medida do lado diferente? Justifique sua resposta.

08) Você terá agora 5 minutos para tentar resolver o Cubo Mágico, ou seja, tentar deixar cada lado com apenas uma cor. Relate a seguir como foi a experiência.

09) O que você achou da experiência de trabalhar com o Cubo Mágico e tentar resolvê-lo?

( ) Excelente ( ) Ótima ( ) Regular ( ) Ruim. Justifique a sua resposta.

Fonte: Autores

## Bloco de Atividades 2: Trabalhando com Conceitos da Geometria Plana com o Cubo Mágico

Nesse bloco de atividades os professores podem trabalhar com os conceitos primitivos e outras temáticas importantes relacionados com a Geometria Plana. Recomenda-se que as atividades sejam realizadas em grupo de 3 a 4 alunos. Se não for possível, pelo menos, tente realizar essa ação pedagógica em duplas.

Assim, antes de iniciar o trabalho com esse bloco de atividades, existe a necessidade de que os professores interajam com os alunos, explicando o que são os conceitos primitivos, bem como as origens da Geometria Plana, as diferenças entre a Geometria Euclidiana e a não-Euclidiana para enriquecer e instigar a curiosidade dos alunos na resolução das atividades propostas nesse bloco.

É provável que durante a realização das atividades desse bloco, os alunos possam ter dificuldades em compreender por que os conceitos primitivos não possuem definição e, desse modo, os professores podem mostrar os objetos ou figuras geométricas que podem ser utilizadas para representar esses conceitos.

### Sugestão

Montar uma apresentação em *PowerPoint* ou promover uma discussão com os alunos sobre como surgiu a Geometria, sobre quais são os seus conceitos primitivos, as suas propriedades geométricas e as suas divisões e aplicações em situações-problema retiradas da realidade dos alunos

Outro ponto importante que deve ser trabalhado antes da aplicação desse bloco é relembrar para os alunos como a régua pode ser utilizada na resolução das situações-problema propostas nesse bloco. Pode parecer simples, porém, alguns alunos podem não possuir uma prática escolar em utilizar a régua para auxiliar na identificação dos valores encontrados. O quadro 2 mostra as atividades propostas para esse bloco.

### Quadro 2: Atividades propostas no Segundo Bloco.

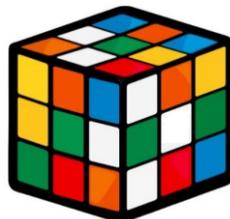
#### ***Segundo Bloco de Atividades: Trabalhando com Conceitos da Geometria Plana com o Cubo Mágico***

Caro (a) aluno (a),

Esta atividade que você está recebendo, denominada de: *Bloco de Atividades 2 - Trabalhando com Conceitos da Geometria Plana por meio do Cubo Mágico*, **será realizada em grupos de 3 a 4 alunos**. Essa atividade terá como objetivo estudar os conceitos primitivos da Geometria Plana e ainda outros conceitos que também são importantes para a resolução de problemas propostos em sala de aula. Para a realização das atividades você receberá um Cubo Mágico. Será também necessário a utilização de uma régua.

Os conceitos primitivos não possuem uma definição. Os conceitos primitivos que vocês estudarão são o ponto, a reta e o plano. A seguir, realizaremos algumas atividades para que vocês possam aprender esses conceitos com o auxílio do Cubo Mágico.

1) Você consegue ver no Cubo Mágico algo que possa estar relacionado com a ideia de ponto e de reta? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, identifique no desenho a seguir, explicando a sua resposta. Se não, explique a sua resposta.



02) Os lados do Cubo são formados por qual figura geométrica?

( ) Quadrado ( ) Retângulo ( ) Triângulo. Explique como você identificou essas figuras.

a) Qual é a principal característica da figura geométrica que representa o lado do cubo?

( ) Lados com medidas diferentes. ( ) Lados com medidas Iguais. Explique a sua resposta.

03) As retas são linhas infinitas, ou seja, não possuem começo e nem fim. As semirretas são linhas que possuem início e não possuem fim e os segmentos de reta são linhas que possuem início e fim.

a) Analisando o Cubo Mágico, qual o nome dado para cada uma de suas linhas?

- ( ) Retas ( ) Semirretas ( ) Segmentos de Reta. Justifique sua resposta.
- b) Você consegue determinar com auxílio do Cubo Mágico a quantidade de linhas que possui? Explique a sua resposta.
- 04) A quantidade de linhas em cada lado do Cubo Mágico é a mesma? Justifique sua resposta.
- 05) Segmentos de reta paralelos possuem a mesma inclinação e por essa razão eles nunca se encontram.
- a) Em cada lado do cubo mágico quantos segmentos paralelos existem?
- b) Se tomarmos como base todo o Cubo Mágico, quantos segmentos paralelos existem?
- c) Um segmento que se encontra na horizontal pode ser paralelo com um segmento que esteja na vertical?  
( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.
- 06) Quando dois segmentos de reta, duas retas ou duas semirretas se cruzam, ou seja, se encontram, dizemos que elas possuem um ponto em comum. Elas recebem o nome de retas concorrentes.
- a) No cubo mágico você consegue identificar quantos pontos existem?
- ( ) Sim. Qual o valor encontrado? Explique a sua resposta. ( ) Não. Explique a sua resposta.
- b) Quando duas retas, semirretas ou segmentos de reta possuem direções diferentes elas formam entre si o que chamamos de vértice. Ele pode ser representado por um ponto. A partir de cada vértice existem quantos segmentos de reta? Explique como você encontrou esse valor.
- c) O número de vértices é igual ao número de pontos? ( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.
- d) Quando uma reta, semirreta ou segmento de reta estão na horizontal e uma outra na vertical formando um ângulo de 90 graus, dizemos que elas são perpendiculares. Você consegue identificar no cubo se existem pares de segmentos de retas perpendiculares?
- ( ) Sim. Quantos? Explique a sua resposta. ( ) Não. Explique a sua resposta.
- 07) Com o auxílio de uma régua meça o valor de cada segmento de reta. Os valores são iguais? ( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.
- 08) É possível medir o tamanho do ponto? ( ) Sim. ( ) Não. Justifique sua resposta.
- 09) É dentro dos planos que são definidas as figuras geométricas *bidimensionais* (comprimento e largura), pois é como se o plano fosse uma *extensão perpendicular da reta*. Sendo assim, o plano é a superfície na qual as figuras construídas contam com a possibilidade de ter largura e comprimento. Considerando o que foi citado anteriormente e com auxílio do Cubo Mágico, responda às seguintes perguntas:
- a) Quantas figuras bidimensionais, ou seja, de duas dimensões (comprimento e largura) você consegue identificar no cubo mágico? Explique a sua resposta.
- b) Sabendo que no plano as figuras têm a possibilidade de ter largura e comprimento, podemos dizer que o cubo é limitado por quantos planos?
- a) 6 ( ) b) 12 ( ) c) 3 ( ) d) 1 ( ). Explique a sua resposta.
- c) É possível dizer que no Cubo Mágico o número de lados é igual ao número de planos? Explique a sua resposta.

Fonte: Os autores

### **Bloco de Atividades 3: Trabalhando com Conceitos das Geometrias Plana e Espacial com o Cubo Mágico**

O terceiro bloco de atividades tem como objetivo trabalhar os conceitos de perímetro, área e volume. É importante explicar para os alunos as aplicações desses conceitos na resolução de situações-problema encontradas no cotidiano, bem como quais são os seus significados, similaridades, diferenças e aproximações, se existirem.

O principal objetivo deste bloco de atividades é verificar como os alunos compreendem e aplicam esses conceitos na resolução de problemas propostos em salas de aula e encontrado nas atividades diárias. Assim, existe a necessidade de que os professores discutam a maneira como os alunos matematizam e elaboram os seus cálculos, pois o entendimento de seus raciocínios são muito importantes e devem ser valorizados e respeitados.

Os professores podem mostrar as fórmulas que serão utilizadas na resolução das situações-problema propostas nesse bloco, entretanto, em determinadas oportunidades, os alunos podem resolver essas situações-problema por meio de matematizações próprias desenvolvidas em seu próprio contexto sociocultural.

Desse modo, é importante que os alunos utilizem as próprias ideias, procedimentos e técnicas de resolução de situações-problema, haja vista que eles podem seguir um caminho determinado que está fundamentado nas experiências de aprendizagem ocorridas nesse processo, possibilitando a criação de significados para o entendimento dos fenômenos apresentados no cotidiano de uma maneira holística. O quadro 3 mostra as atividades propostas para esse bloco.

**Quadro 3:** Atividades propostas no terceiro bloco.

#### ***Terceiro Bloco de Atividades: Trabalhando com Conceitos das Geometrias Plana e Espacial com o Cubo Mágico***

Caro (a) aluno (a),

Esta atividade que você está recebendo, denominada de: *Bloco de Atividades 3 - Trabalhando com Conceitos das Geometrias Plana e Espacial por meio do Cubo Mágico*, será realizada em grupos de 3 a 4 alunos. A atividade terá como objetivo estudar os conceitos das Geometrias Plana sobre área e perímetro, além dos conceitos da Geometria Espacial referentes ao volume e a capacidade. Para a realização das atividades você receberá um Cubo Mágico.

01) Cada lado do Cubo Mágico é formado por uma figura plana. Assim dizemos que as faces desse cubo são formadas por essa figura. Qual é o nome dessa figura? Explique a sua resposta.

b) Quantas figuras formam as laterais (faces) do Cubo Mágico?

c) Quantas arestas tem o Cubo Mágico?

d) Quantos vértices têm o Cubo Mágico?

02) Em cada lado do cubo temos alguns quadradinhos menores coloridos.

a) Em cada lado do cubo existem quantos desses quadradinhos?

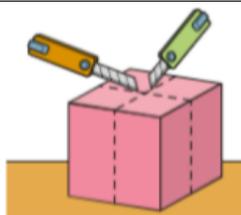
b) Podemos dizer que em todas as faces o número de quadradinhos é o mesmo?

( ) Sim. ( ) Não. Justifique sua resposta.

c) Analise todas as faces do Cubo Mágico e responda qual o total de quadradinhos que existem em todas as faces.

03) A área de cada face do cubo pode ser obtida quando realizamos a multiplicação de dois de seus lados. Esses lados podem receber outros nomes, tais como: base, altura e aresta.

- a) Com auxílio de uma régua meça a medida de cada quadradinho e anote o seu valor aqui.
- b) Agora, calcule a área de cada quadradinho.
- c) Cada face possui 9 quadradinhos. Determine a soma da área dos 9 quadradinhos.
- d) Calcule o valor da área de todos os quadradinhos do cubo e explique qual método você utilizou para chegar ao resultado.
- e) Novamente, com auxílio de uma régua, meça a medida de cada lado do Cubo Mágico.
- f) Todos os lados do cubo possuem a mesma medida? ( ) Sim. ( ) Não. Explique a sua resposta.
- g) Agora, vamos calcular a área do quadrado que representa uma das faces do cubo, utilizando o valor que você encontrou na letra E. Qual será o valor da área, em  $\text{cm}^2$ ?
- h) Calcule os valores das áreas de todas as faces do cubo. Explique qual método você utilizou para chegar ao resultado.
- i) Compare os valores encontrados nas letras D e G. Eles são iguais? ( ) Sim. ( ) Não. Explique a sua resposta.
- 04) Podemos definir o volume como o espaço ocupado por um corpo ou a capacidade que ele tem de comportar alguma substância, como, por exemplo, a água. Da mesma forma que trabalhamos com o metrô linear (comprimento) e com o metro quadrado (comprimento x largura), associamos o metro cúbico a três dimensões: altura x comprimento x largura.
- a) O cubo é uma figura que possui comprimento, largura e altura? ( ) Sim. ( ) Não.
- Se sim, essas medidas são iguais ou diferentes?
- Se não, explique a sua resposta.
- b) Para que possamos calcular o volume do cubo precisamos multiplicar o comprimento, a largura e a altura. Utilizando os valores já encontrados anteriormente, determine o valor do volume do Cubo Mágico.
- c) Se o cubo tivesse as medidas de comprimento, largura e altura iguais a 10 cm, qual seria o volume desse cubo? Explique como você determinou esse volume.
- d) O valor encontrado nas letras B e C são iguais? ( ) Sim. ( ) Não. Justifique a sua resposta.
- e) Ao trabalharmos o conceito de volume, também trabalhamos com o conceito de capacidade. A capacidade mede a quantidade de armazenamento que o sólido possui. Normalmente, quando medimos a capacidade estamos querendo saber a quantidade de água que cabe dentro do sólido. Sabendo que cada  $\text{cm}^3$  representa 1 ml (mililitro), determine a capacidade do Cubo Mágico. Explique como você encontrou esse valor.
- f) Se o cubo tivesse as medidas de comprimento, largura e altura iguais a 8 cm, qual seria o seu volume em  $\text{cm}^3$  e sua capacidade em ml?
- g) Quando aumentamos os valores do comprimento, da altura e da largura, o que acontece com o volume do cubo? Explique a sua resposta.
- 05) Uma caixa de presentes foi revestida com um papel colorido para aprimorar sua decoração. Sabendo que cada centímetro quadrado desse papel custa R\$ 0,10; quanto foi pago para revestir essa caixa que tem 20cm de lado? Explique como você resolveu esse problema.
- 06) Um cubo tem 40 cm de aresta e foi cortado em quatro partes iguais, como mostra a figura abaixo.

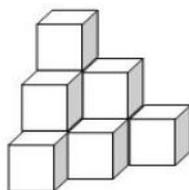


- a) Determinar o volume do cubo inteiro. Explique como você encontrou esse volume.  
b) Determina o volume de uma das quatro partes em que foi dividido o cubo. Explique como você encontrou o volume de uma dessas partes.

07) O perímetro da face de um cubo é igual a 20 cm. Determine:

- a) a área de uma face do cubo.  
b) o volume do cubo.

08) Um estoquista, ao conferir a quantidade de determinado produto embalado em caixas cúbicas de lados medindo 40 cm, verificou que o estoque do produto estava empilhado de acordo com a figura abaixo.



Determine o volume dessa pilha de caixas.

09) O consumo de água da população mundial tem aumentado. Além disso, as chuvas estão mais escassas em determinados períodos do ano, o que leva as pessoas a ter a necessidade de um consumo racional de seu uso e a utilizar de sistemas de reaproveitamento da água da chuva, da máquina de lavar e do chuveiro. Supondo que em sua cidade exista um reservatório em formato de um cubo, responda às seguintes perguntas:

- a) Se as arestas desse reservatório medem 40 metros, qual seria o seu volume?  
b) A partir da resposta encontrada na letra a, determine a capacidade do reservatório, em litros.  
c) A prefeitura constatou que o reservatório de água precisa ter as suas dimensões alteradas. Então, decidiram aumentar as arestas desse reservatório para 60 metros. Qual será o novo volume e a nova capacidade?  
d) Em relação aos valores encontrados na letra c, eles são maiores do que os encontrados na letra b? Explique a sua resposta.

10) Supondo que em nossas residências as caixas de água possuam um formato cúbico, responda às perguntas a seguir:

- a) João comprou para sua casa duas caixas d'água de 1000 litros e estuda a possibilidade de comprar mais uma caixa d'água que possua arestas medindo 4 metros. Essa nova caixa d'água possui volume maior, menor ou igual às outras duas? Explique a sua resposta.

Uma caixa d'água de 500 litros está sendo utilizada em uma casa ligada diretamente no chuveiro. Se a vazão da água é de 20 litros por minuto, em quanto tempo a caixa d'água estará totalmente vazia?

11) Um tanque em formato cúbico possui 5 metros de aresta. Toda a sua água precisará ser retirada de maneira manual com o auxílio de baldes. Pablo chamou alguns amigos para lhe ajudar nessa tarefa. Sabendo que cada balde tem capacidade de 20 litros, quantos baldes serão necessários para esvaziar todo o tanque?

12) Você considera importante economizar água? Explique a sua resposta.

13) O que você pode fazer em sua residência para contribuir com um uso mais consciente de água?

14) Explique como a matemática pode auxiliar você na diminuição do consumo de água em sua casa.

Fonte: Os autores

Após a aplicação dos 3 (três) blocos de atividades, os professores e educadores podem se reunir com os alunos para que eles possam relatar a sua visão geral do estudo realizado, bem como quais foram as dificuldades e as facilidades encontradas com a realização das tarefas propostas nesse caderno de sugestões.

#### *Ponto Importante...*

É importante destacar que as questões de 09 a 14 tratam da Modelagem Matemática em sua perspectiva sociocrítica. Explore com os seus alunos esse conceito e busquem mostrar como a Matemática pode ser aplicada em situações do cotidiano. O exemplo do consumo de água é uma temática relevante e simples para ser trabalhada em salas de aula, pois possibilita mostrar na prática como funciona um reservatório e como são calculados o volume, a capacidade, a vazão e a distribuição da água. Além disso, a promoção de discussões sobre a economia de água por meio de ações e de campanhas na escola e em sua comunidade. Essa abordagem é uma ação pedagógica interessante para ser desenvolvida na comunidade escolar.

Destaca-se que o cubo mágico a ser adquirido para utilização em salas de aulas é o tradicional, não precisando ser um modelo profissional. Assim, após a realização das atividades propostas nesses blocos, verifique o desenvolvimento do conhecimento geométrico de seus alunos durante a condução dessas atividades através das observações realizadas em salas de aula.

### **Considerações Finais**

A Modelagem Matemática tem se mostrado uma alternativa metodológica válida para uma ação pedagógica escolar baseada na conexão entre a Matemática e as situações-problema retiradas da realidade, pois, nessa abordagem, os alunos são o centro no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos (Lopes, 2021). Nesse contexto, as práticas vivenciadas em seu próprio ambiente contribuem para a promoção da reflexão crítica a respeito dos modelos que são elaborados e de seu papel na sociedade contemporânea (Rosa; Orey, 2003).

Nesse sentido, a Modelagem Matemática é uma tendência relevante em Educação Matemática para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, pois essa considera o conhecimento dos alunos ao oportunizar a sua atuação sociocrítica na sociedade e em suas comunidades (Rosa; Orey, 2007).

Então, as atividades curriculares propostas em salas de aula não podem se limitar somente à transmissão de conceitos matemáticos, mas devem ser mediadas por um ambiente de aprendizagem que possibilite interações entre os alunos/alunos e entre os alunos/professores, resultando na produção de discursos e práticas matemáticas durante a condução do processo de Modelagem Matemática no ambiente escolar (Santos, 2007).

Nesse contexto, um dos principais objetivos desse caderno de sugestões é oferecer uma possibilidade de expandir os recursos didáticos e pedagógicos utilizados em salas de aulas por meio do desenvolvimento de uma prática de Modelagem em sua perspectiva sociocrítica. Assim, Lopes (2021) afirma que os alunos podem desenvolver as competências e habilidades da Modelagem ao participarem ativamente do processo de ensino e aprendizagem em Matemática por meio da mediação de materiais manipulativos, como, por exemplo, o Cubo Mágico.

Em tempos de pandemia e pós-pandemia, existe uma necessidade urgente de mudanças na Educação Básica e da formulação de propostas educacionais inovadoras que possam ser utilizadas no desenvolvimento de uma alteração na postura dos alunos em salas de aula e na maneira os professores e educadores ensinam os conteúdos matemáticos.

Por conseguinte, as atividades curriculares propostas neste caderno de sugestão são uma possibilidade para contribuir com o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática dos alunos contextualizado nas atividades cotidianas.

## Referências

- Almeida, L. M. W., & Vertuan, R. E. (2011). Discussões sobre “como fazer” modelagem matemática na sala de aula. In: Almeida, L. M. W., Araújo, J. L., & Bisognin, E. (Orgs.). **Práticas de modelagem matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas** (pp. 19-43). Londrina, PR: EDUEL.
- Barbosa, J. C. (2003). **Modelagem matemática e a perspectiva sócio-crítica**. In: *Anais do 2º Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática – SIPEM II* (pp. 1-13). CDROM. Serra Negra, SP: SBEM.
- Barbosa, F. V. (2018). **O cubo mágico de Rubik: teoria, prática e arte**. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática. Brasília, DF: Universidade de Brasília.
- Biembengut, M. S. (2009). **30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais**. *Alexandria*, 2(2): 7-32.
- Brasil (1998). **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF.
- Caldeira, A. D. (2009). **Modelagem matemática: um outro olhar**. *Alexandria*, 2(2): p. 33-54.
- Caldeira, A. D. (2007). Etnomodelagem e suas relações com a educação matemática na infância. In: Araújo, J. L., Barbosa, J. C., & Caldeira, A. D. (Orgs.). **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais** (pp. 81-97). Recife, PE: SBEM.
- Cavalcanti, L. B. **O uso de material concreto com representações retangulares na construção do conceito de decomposição multiplicativa**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Educação. Recife, PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2006.
- Cinoto, R. W., & Dias, D. P. (2014). **Ensino de análise combinatória usando o cubo mágico**. In: *Anais da V Jornada das Licenciaturas da USP e da IX Semana da Licenciatura em Ciências Exatas* (PP. 1-4). São Carlos: SP: ICMC-USP.
- D'Ambrosio, B. S. (1989). **Como ensinar matemática hoje?** *Temas e Debates*, 2(2): 15-19.
- Jacobini, O. R.; Wodewotzki, M. L. L. (2006). **Uma reflexão sobre a modelagem matemática no contexto da educação matemática crítica**. *Bolema*, 19(25): 71-88.
- Leedy, P. D.; Ormrod, J. E. (2010). **Practical research: planning and design**. New Jersey, NJ: Pearson.
- Lopes, P. V. C. **Investigando o cubo mágico no desenvolvimento de conteúdos da geometria euclidiana para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental por meio da Perspectiva sociocrítica da modelagem matemática**. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, 2021.
- Moreto, V. P. (2003). **Prova: um momento privilegiado de estudo – não um acerto de contas**. Rio de Janeiro, RJ: DP&A.
- Noé, M. (2016). **Cubo Mágico**. Canal do Educador Goiânia, GO: Brasil Escola. Disponível em: <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/cubo-magico.htm>. Acesso em: 10 de abril 2022.
- Rosa, M. (2010). **A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leaders about English Language Learners (ELL) students: the case of mathematics**. Doctorate Dissertation. College of Education. Sacramento, CA: California State University, Sacramento - CSUS.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2003). **Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem**. *BOLEMA*, 16(20): p. 1-16.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2007). **A dimensão crítica da modelagem matemática: ensinando para a eficiência sociocrítica**. *Revista Horizontes*, 25(2): 197-206.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2012). **O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética**. *Educação e Pesquisa*, 38(4): 865-879.
- Rosa, M.; Reis, F. S.; Orey, D. C. (2012). **A modelagem matemática crítica nos cursos de formação de professores de matemática**. *Acta Scientiae*, 14(2): 159-184.

- Santos, M. A. (2007). **A produção de discussões reflexivas em um ambiente de modelagem matemática**. Dissertação de Mestrado em Educação. Feira de Santana, BA: Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Sarmiento, A. K. C. (2010). **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática**. *Anais do 6º Encontro de Pesquisa em Educação* (pp. 1-12). Teresina, PI: Universidade Federal do Piauí.
- Serrazina, M. L.; Matos, J. M. (1996). **Didática da matemática**. Lisboa, Portugal: Universidade Aberta.
- Silva, D. K. (2007). Ações de Modelagem para a formação inicial de professores de matemática. In: Barbosa, J. C.; Caldeira, A. D.; Araújo, J. L. (Orgs.). **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais** (pp. 215-232). Recife, PE: SBEM.
- Silva, H. V. L. (2017). **O uso do cubo mágico para o ensino da geometria plana e espacial no ensino médio**. Dissertação de Mestrado). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat. Teresina, PI: Universidade Federal do Piauí.
- Turrioni, A. M. S.; Perez, G. (2006). Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: Lorenzato, S. (Ed.). **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores** (pp. 57-76). Campinas, SP: Autores Associados.

## 2- Trilhas Etnomatemáticas: propondo uma ação pedagógica fundamentada na Etnomodelagem para explorar a cidade de Ouro Preto

Jéssica Rodrigues<sup>4</sup>

Daniel Clark Orey<sup>5</sup>

Milton Rosa<sup>6</sup>

### Introdução

Neste capítulo, será apresentado um recorte do produto educacional<sup>7</sup>, no formato de um caderno de sugestões, que se originou durante a realização da pesquisa de Mestrado Profissional em Educação Matemática. A Figura 01 oferecer uma representação visual da capa e contracapa desse produto educacional.

**Figura 01:** Capa e contracapa do produto educacional



Fonte: Autoria própria (2021).

<sup>1</sup> Doutoranda em Educação, na linha de Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (PPGE/FaE/UFMG). E-mail: [jessica.rodrigues.mq@gmail.com](mailto:jessica.rodrigues.mq@gmail.com)

<sup>5</sup> Doutor em Educação e Educação Multicultural pela The University of New Mexico (UNM). Professor Associado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto. E-mail: [oreydc@gmail.com](mailto:oreydc@gmail.com)

<sup>6</sup> Doutor em Educação e Liderança Educacional pela California State University, Sacramento (CSUS). Professor Associado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto. E-mail: [milrosa@hotmail.com](mailto:milrosa@hotmail.com)

<sup>7</sup> Para acessar o produto educacional completo intitulado "Propondo uma ação pedagógica para as trilhas de matemática fundamentada na perspectiva da etnomodelagem: Explorando a cidade de Ouro Preto", você pode utilizar o seguinte link: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/13234>. Este recurso está disponível na página do programa de Mestrado em Educação Matemática da UFOP.

O caderno de sugestões —produto educacional— é resultado de um processo de pesquisa<sup>8</sup> realizada durante o Mestrado Profissional em Educação Matemática, conduzido pela primeira autora na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no período de março de 2019 a março de 2021. Esta pesquisa contou com a participação de 5 (cinco) pesquisadores dedicados ao estudo das trilhas de Matemática, sendo 3 (três) internacionais e 2 (dois) nacionais. Adicionalmente, seis ex-alunos da disciplina de Etnomatemática, integrante da matriz curricular do referido programa, também contribuíram com seus conhecimentos e experiências.

Com a finalização dessa pesquisa, a primeira autora propôs a utilização da expressão: *Trilhas Etnomatemáticas*, pois está intrinsecamente relacionada ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática integrado à perspectiva da Etnomodelagem. Assim, a ação pedagógica dessas trilhas objetiva propiciar a conexão entre os conhecimentos matemáticos escolares/acadêmicos (éticos) com os *saberes/fazeres* matemáticos locais (êmicos).

Essa abordagem busca valorizar e respeitar a práticas matemáticas desenvolvidas em outros contextos culturais, por meio da elaboração de etnomodelos em uma perspectiva dialógica por meio do dinamismo cultural entre sistemas de conhecimento matemáticos distintos. É necessário enfatizar que os termos “êmico” e “ético” são utilizados como uma analogia entre os observadores internos (locais) e os observadores externos (globais).

Desse modo, esse caderno de sugestões propôs a realização de atividades matemáticas curriculares práticas para os alunos, além de orientar os professores e educadores sobre a possibilidade da utilização das *trilhas etnomatemáticas* no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Para a elaboração desse produto educacional, foram desenvolvidos módulos extracurriculares de atividades matemáticas que podem ser contextualizadas no cotidiano dos alunos. Esses módulos também podem incluir uma análise dos ambientes social, cultural, político, ambiental e econômico, bem como dos elementos da paisagem natural da cidade na qual os alunos residem e que foram modificados com o passar do tempo.

Um objetivo importante desse caderno de sugestões foi proporcionar o desenvolvimento de alunos críticos, reflexivos, questionadores, ativos e conscientes dos problemas ambientais, sociais, econômicos, políticos e culturais que enfrentam em suas realidades e suas realidades cotidianas.

Nesse contexto, a elaboração desse produto educacional, conforme Rosa (2010), está relacionada com a utilização de registros documentais que podem ser considerados documentos importantes para auxiliar os professores e educadores a tomarem decisões e registrarem os tópicos e temáticas de interesse dos alunos.

Qualquer informação escrita, objeto ou fato registrado, conceitual ou materialmente, pode ser utilizado como documentação nas pesquisas realizadas pelos alunos nas estações (paradas) dessas trilhas. Então, para o registro dessas atividades, os alunos, em seus grupos, elaboram um portfólio etnomatemático relacionado a essas trilhas, que pode ser compartilhado com os pais, parentes, amigos, professores, alunos da escola e, também, com os membros da comunidade escolar.

Destaca-se que, nas *trilhas etnomatemáticas* propostas nesse caderno de sugestões, os alunos percorrem as ruas de sua cidade, em estações localizadas em locais específicos, para encontrar exemplos de aplicação da Matemática nos contextos das comunidades escolar e local. Por exemplo, Rosa e Orey (2017) afirmam que o principal objetivo da realização dessas trilhas é buscar uma relação dialógica entre as abordagens locais e escolares do conhecimento matemático, proporcionando uma compreensão holística das atividades propostas em salas de aula.

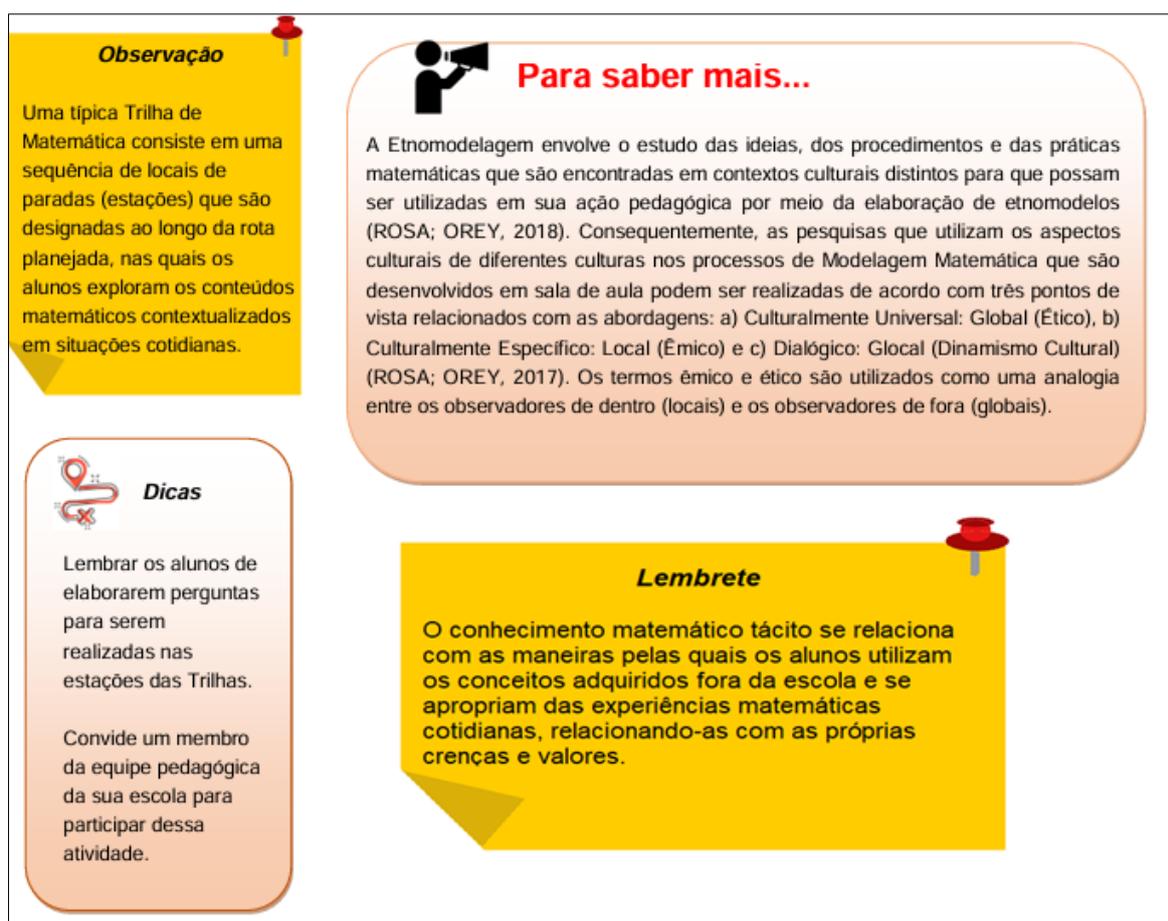
---

<sup>8</sup> Para leitura completa dessa pesquisa acessar a dissertação intitulada: [Explorando a perspectiva de pesquisadores e participantes de trilhas de matemática sobre a \(re\)descoberta do conhecimento matemático fora da escola : um estudo qualitativo em etnomodelagem](https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/13234), na página do programa de Mestrado em Educação Matemática da UFOP. Esse acesso pode ser realizado por meio do link <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/13234> ou pelo contato com a primeira autora através do endereço eletrônico: [jessica.rodrigues.mq@gmail.com](mailto:jessica.rodrigues.mq@gmail.com).

Além de uma breve introdução sobre as bases teóricas que fundamentam esse produto educacional, são sugeridas atividades práticas para os alunos e orientações para os professores sobre a utilização das *trilhas etnomatemáticas*, na Educação Básica, no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

A estrutura desse produto educacional contém caixas de diálogos denominadas: *Observações, Para Saber Mais, Sugestões, Dicas e Lembretes*, que podem orientar os professores com relação ao desenvolvimento das atividades. Cada uma dessas caixas de diálogo foi projetada para ser clara e direta, facilitando a consulta rápida pelos professores durante o planejamento e a execução das atividades. O objetivo é garantir que eles se sintam apoiados e confiantes ao aplicar as trilhas etnomatemáticas em sala de aula. A figura 02 oferece uma representação visual dessas caixas de diálogos que foram adicionadas ao longo do caderno de sugestão.

**Figura 02:** Caixas de diálogos que orientam os professores no desenvolvimento das atividades



Fonte: Autoria própria (2021).

Espera-se que este caderno de sugestões não apenas enriqueça o repertório didático dos professores de Matemática, mas também promova uma maior integração entre os conhecimentos escolares e as práticas culturais dos alunos. Através das trilhas etnomatemáticas, busca-se uma educação mais inclusiva e relevante, que valorize os saberes locais e contribua para a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para atuar em uma sociedade plural e dinâmica.

## **Desenvolvendo atividades de Etnomodelagem em salas de aula**

Com o propósito de contribuir para o desenvolvimento da sensibilidade cultural<sup>9</sup> dos professores e dos alunos, o principal objetivo do caderno de sugestão apresentando neste capítulo é ampliar a importância da

<sup>9</sup> A sensibilidade cultural está relacionada com o conhecimento, a conscientização, a valorização, a aceitação e o respeito

aplicação de atividades extracurriculares em contextos extraescolares ou extramuros<sup>10</sup>, fora das salas de aula. Essas atividades têm como objetivo possibilitar a aquisição e o desenvolvimento do conhecimento matemático por meio das vivências e experiências dos estudantes.

Dessa forma, busca-se também examinar a relação dessa ação pedagógica com os conteúdos matemáticos ensinados de maneira tradicional nas salas de aula, utilizando a Perspectiva Sociocultural da Modelagem Matemática como uma estratégia pedagógica para o Programa Etnomatemática, por meio da Etnomodelagem, que busca o estabelecer vínculos entre a Etnomatemática e a Modelagem. A fundamentação teórica deste capítulo está relacionada à formação de membros de grupos culturais diversos que possuam poder sócio-político-econômico e possam se engajar na transformação social (D'Ambrosio, 1990).

Compreende-se, portanto, a necessidade de que os alunos conheçam os aspectos geográficos, econômicos, históricos, ambientais, políticos, sociais e culturais de suas comunidades para que possam exercer plenamente sua cidadania. Nesse sentido, é fundamental que o processo de ensino e aprendizagem em Matemática seja direcionado para a contextualização da realidade dos alunos na elaboração das atividades matemáticas curriculares propostas em sala de aula (Rosa; Orey, 2017).

Diante desses pressupostos, surge a necessidade de os professores e educadores utilizarem atividades extraescolares ou extramuros para que os alunos saiam das salas de aula e percebam a aplicação do conhecimento matemático em pontos específicos nas ruas da cidade de Ouro Preto, por meio da realização de *trilhas etnomatemáticas*.

## Programa Etnomatemática

De acordo com D'Ambrosio (1990), o Programa Etnomatemática possibilita o reconhecimento de que todas as culturas e povos desenvolveram e desenvolvem maneiras próprias de explicar, entender, compreender, conhecer e modificar suas realidades, pois estão em constante e permanente evolução. Nesse sentido, a Etnomatemática é a arte ou técnica (*ticas*), de explicar, de entender e desempenhar-se na realidade (*matema*), dentro de um contexto cultural próprio (*etno*).

Nesse direcionamento, Rosa e Orey (2006) afirmam que a utilização do Programa Etnomatemática como uma ação pedagógica deve ser direcionada para o desenvolvimento de práticas escolares que são centradas no conhecimento tácito adquirido pelos alunos em seu contexto sociocultural, considerando também o acesso ao conjunto de oportunidades e possibilidades futuras que são oferecidas nesse ambiente.

Essa abordagem visa não apenas reconhecer e valorizar os saberes culturais dos alunos, mas também capacitá-los para navegar efetivamente entre diferentes contextos culturais e enfrentar os desafios do mundo contemporâneo de forma crítica e reflexiva. Assim, a Etnomatemática não é apenas uma ferramenta de ensino, mas também uma perspectiva que busca promover uma educação mais inclusiva, relevante e emancipatória.

É importante considerar os contextos social, cultural, político, econômico e ambiental nos quais os alunos estão inseridos, em conjunto com as suas aspirações futuras, para que possam transcender. Desse modo, o foco do Programa Etnomatemática está direcionado para o desenvolvimento de uma competência cultural<sup>11</sup> dos alunos por meio do estudo das ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas em seu próprio contexto cultural (Rosa; Orey, 2006).

Diante desse contexto, Rodrigues (2019) afirma que o Programa Etnomatemática favorece aproximação da realidade sociocultural dos alunos com seu cotidiano escolar/acadêmico, propiciando possibilidades de interação com a comunidade escolar, pois visa despertar o seu interesse pela compreensão do papel da Matemática na realidade.

---

dos indivíduos com outras culturas, na qual possam interagir de maneira dinâmica (Rosa; Orey, 2017).

<sup>10</sup> De acordo com Cortes (2017), o termo extraescolar propõe uma valorização do conhecimento matemático presente nas práticas cotidianas desenvolvidas fora do contexto escolar por meio da realização de atividades extraclasse

<sup>11</sup> A competência cultural é um conjunto de comportamentos, atitudes e valores que são congruentes e que possibilitam a compreensão de temáticas e situações transculturais. Essa competência é a compreensão de uma determinada cultura para que se possa responder adequadamente às diferenças entre os membros de grupos culturais distintos (Kivel, 2007).

## **Perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática**

A Modelagem Matemática consiste na arte de transformar situações-problema da realidade em problemas matemáticos, com o objetivo de resolvê-los por meio da interpretação de suas soluções na linguagem do mundo real (Rosa; Orey, 2012). De acordo com Rodrigues (2019), essa tendência em Educação Matemática é uma estratégia de ação que permite aos alunos pensar, criar e estabelecer relações, despertando o interesse por tópicos matemáticos ainda desconhecidos e presentes em atividades cotidianas.

Para Rosa e Orey (2009), a perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática está relacionada com um conjunto de procedimentos necessários na elaboração de modelos, que são conjuntos locais ou globais de símbolos que se interagem para representar sistemas retirados da realidade. Segundo Rosa e Orey (2017), esse contexto possibilita a exploração de ideias, procedimentos e práticas matemáticas locais, valorizando e respeitando os valores culturais e os conhecimentos adquiridos localmente pelos alunos em sua convivência social.

Por conseguinte, Rodrigues (2019) afirma que a perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática é um componente educacional relevante para auxiliar os alunos a entender, compreender, analisar e refletir sobre a própria realidade. Rosa e Orey (2012) afirmam que a Modelagem Matemática pode ser considerada como um ambiente de aprendizagem que possibilita a construção e a transferência do conhecimento matemático por meio da utilização de conhecimentos matemáticos e geométricos explícitos e tácitos que interagem nesse ambiente.

Portanto, ser proficiente na compreensão da perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática é fundamental para que os membros de diferentes grupos culturais, por meio de suas ações, possam modificar a própria realidade e se tornem agentes ativos no processo de transformação social de maneira crítica e reflexiva.

## **Etnomodelagem: Conexão entre a Etnomatemática e a perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática**

A Etnomodelagem envolve o estudo das ideias, procedimentos e práticas matemáticas encontradas em contextos culturais distintos, que podem ser utilizadas em ações pedagógicas. Nesse processo, a Etnomatemática frequentemente serve como um sistema fundamentado em uma base teórica, buscando resolver problemas cotidianos relacionados com aos contextos social, cultural, econômico, político e ambiental, por meio dos procedimentos utilizados pela Modelagem (Rosa; Orey, 2017).

Para Rosa e Orey (2017), a Matemática é um empreendimento cultural e humanístico, enraizado na tradição. Os membros de diferentes grupos culturais desenvolvem sistemas matemáticos para lidar com a realidade por meio da medição, quantificação, comparação, classificação, inferência e modelagem. É importante que os pesquisadores investiguem as concepções, as tradições e as práticas matemáticas desses grupos, com a intenção de incorporá-las ao currículo por meio do diálogo entre os *saberes/fazer*es matemáticos locais e o conhecimento matemático escolar/acadêmico.

Em concordância com essa perspectiva, Cortes (2017) afirma que a Etnomatemática procura enfatizar os conhecimentos adquiridos nas comunidades (êmicos), enquanto que a Modelagem enfatiza os conhecimentos escolares/acadêmicos (éticos), conectando-os com as práticas matemáticas desenvolvidas localmente (dialógica) por meio da Etnomodelagem. Segundo Rosa e Orey (2012), a Etnomodelagem envolve o estudo das ideias, procedimentos e práticas matemáticas encontradas em contextos culturais distintos, para que possam ser utilizadas em ações pedagógicas por meio da elaboração de etnomodelos.

## **Etnomodelos**

Os etnomodelos são artefatos culturais utilizados para possibilitar o entendimento de sistemas matemáticos extraídos da realidade dos membros de diferentes grupos culturais. Por exemplo, os etnomodelos estabelecem um vínculo entre as práticas matemáticas desenvolvidas por esses membros e seu patrimônio cultural, promovendo o encontro entre culturas diversas. Os etnomodelos podem ser êmicos, éticos e dialógicos (Cortes, 2017).

Os etnomodelos êmicos são representações desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos, baseadas em concepções matemáticas próprias enraizadas em seus aspectos culturais, como religião, vestimentas, ornamentos, arquitetura, comportamentos e estilos de vida (Rosa; Orey, 2017).

Os etnomodelos éticos representam a maneira como os modeladores externos imaginam que os sistemas retirados da realidade local funcionam. Isso é feito por meio da utilização de técnicas para comparar as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de diferentes culturas, utilizando definições, categorias e métricas comuns (Rosa; Orey, 2017).

Os etnomodelos dialógicos utilizam tanto os conhecimentos êmico quanto os ético por meio de uma interação dialógica que busca evidenciar o desenvolvimento do dinamismo cultural. O principal objetivo dessa interação é promover uma postura conciliadora entre os pontos de vista ético (global) e êmico (local), que são complementares, indispensáveis e indissociáveis (Rosa; Orey, 2017).

De acordo com Cortes (2017), o principal objetivo na elaboração de etnomodelos está relacionado à tradução das ideias, procedimentos e práticas matemáticas presentes nos sistemas, que são partes da realidade simbolicamente organizadas pela lógica interna dos membros de diferentes grupos culturais.

## **Desenvolvendo as estações das Trilhas Etnomatemáticas**

Para a realização da trilha etnomatemática, é importante apresentar sugestões de atividades para cada uma de suas estações conforme a perspectiva da Etnomodelagem. Esses blocos de atividades foram desenvolvidos para que os alunos possam se tornar cidadãos críticos, reflexivos, questionadores, ativos e conscientes dos problemas ambientais, sociais, econômicos, políticos e culturais que enfrentam em suas realidades e em suas realidades e cotidianos.

De acordo com Cross (1997) e Richardson (2004), uma típica Trilha de Matemática consiste em uma sequência de locais de parada denominadas de estações, designados ao longo da rota planejada, onde os alunos param para explorar conteúdos matemáticos contextualizados em situações cotidianas. Desse modo, no caderno de sugestão foi proposto a realização de uma Trilha Etnomatemática, que é uma adaptação das trilhas de Matemática propostas por Cross (1997) e Richardson (2004), contendo três estações:

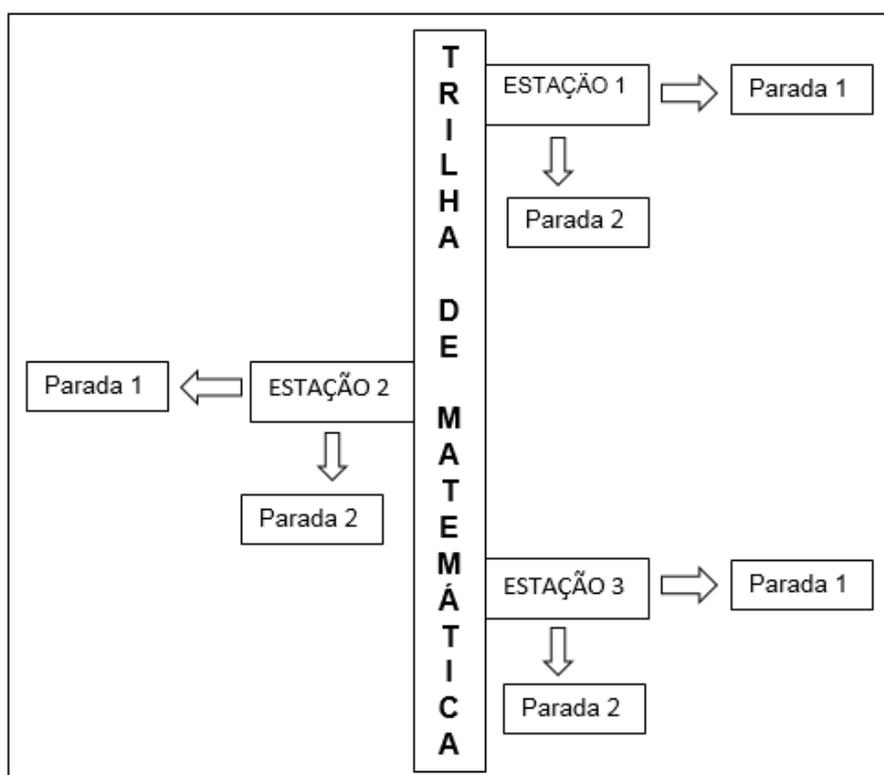
- a) *Estação 1 – Descobrimo conceitos geométricos planos*: composta por duas paradas relacionadas aos conteúdos de geometria plana, com atividades elaboradas sobre espirais.
- b) *Estação 2 – Descobrimo conceitos geométricos espaciais*: composta por duas paradas relacionadas com os conteúdos de geometria espacial, com atividades elaboradas sobre monumentos (colunas) e fontes.
- c) *Estação 3 – Descobrimo conceitos matemáticos funcionais*: composta por duas paradas relacionadas aos conteúdos matemáticos de funções, com atividades elaboradas sobre a inclinação de ruas e muros de prédios históricos.

Consequentemente, as trilhas etnomatemáticas podem ser consideradas como uma série de locais (paradas ou estações) onde os alunos respondem a questões sobre conteúdos matemáticos relacionados à cultura local, visando conectar o ambiente externo da escola com a aprendizagem desencadeada na sala de aula.

Cada estação é formada por atividades relacionadas à exploração de espirais, colunas, inclinações das ruas e a fachada do muro do colégio Arquidiocesano, em Ouro Preto. Nessas estações, são desenvolvidos blocos de atividades com os alunos participantes das trilhas, que podem desenvolver um projeto utilizando suas experiências com cálculos numéricos, conhecimentos matemáticos e saberes geométricos tácitos e explícitos.

Essa abordagem tem como objetivo a elaboração de etnomodelos, visando um possível entendimento do conhecimento matemático utilizado nos monumentos construídos na cidade de Ouro Preto, para realizar uma conexão com a sua história, geografia e arte. A figura 03 mostra o esquema da Trilha Etnomatemática na cidade de Ouro Preto.

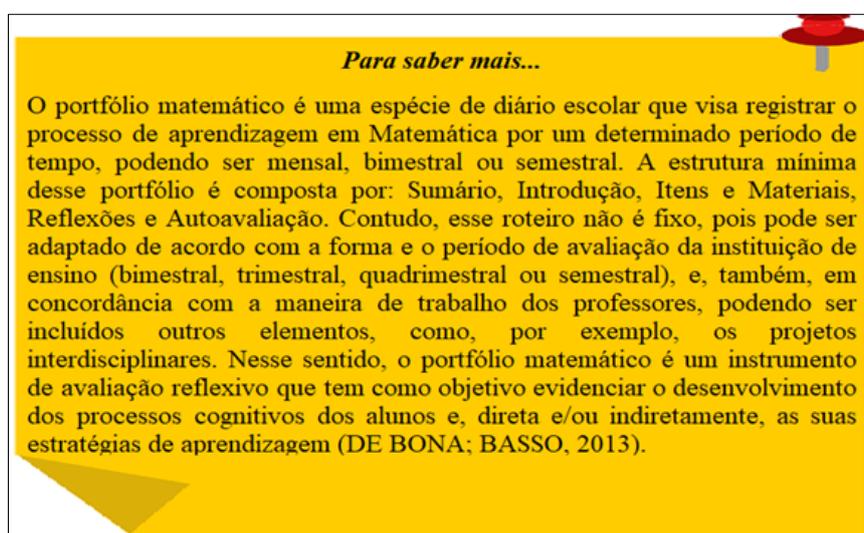
**Figura 03:** Esquema da Trilha de Matemática na cidade de Ouro Preto



Fonte: Autoria própria (2021).

Primeiramente, é necessário que os alunos sejam orientados pelos professores em sala de aula sobre o itinerário das trilhas etnomatemáticas e os procedimentos a serem priorizados ao observarem cada parada de cada estação. Em seguida, os alunos trabalham em equipes e registram suas anotações em seus portfólios etnomatemáticos. A Figura 04 mostra uma orientação apresentada no caderno de sugestões para os professores sobre a criação dos portfólios matemáticos. Essas orientações incluem etapas e dicas para ajudar os alunos a coletar, organizar e documentar suas observações e descobertas durante as trilhas etnomatemáticas.

**Figura 04:** Orientação apresentada no caderno de sugestões



Fonte: Autoria própria (2021).

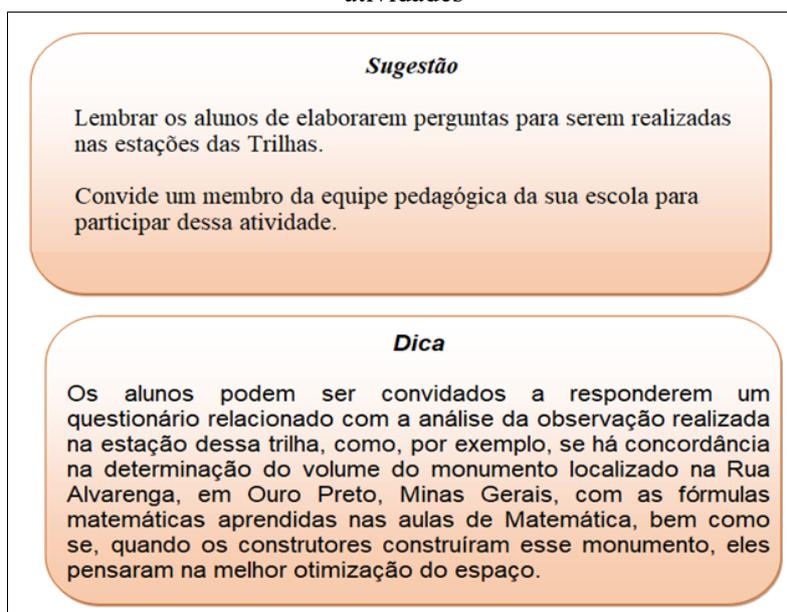
Posteriormente, os alunos retornam à escola e, em sala de aula, junto com os professores, discutem sobre as construções históricas, a localização geográfica dos monumentos explorados e os conteúdos matemáticos e geométricos envolvidos na exploração de cada estação. Nesse contexto, destaca-se que, preferencialmente, as atividades dessas trilhas devem ser desenvolvidas durante o próprio horário das aulas de Matemática, utilizando os conteúdos propostos para esse estudo.

### **Propondo uma ação pedagógica fundamentada nos blocos de atividades**

Nas trilhas etnomatemáticas, os alunos devem desenvolver as atividades propostas em grupos, documentando o trabalho realizado ao longo do percurso. O objetivo é criar trilhas que comecem e terminem em um ponto específico desse trajeto (Rosa; Orey, 2014).

Para a realização das atividades nessas trilhas, os alunos podem trabalhar em grupos de 6 (seis) a 8 (oito) integrantes. As atividades propostas para cada estação do trajeto estão relacionadas à identificação de conceitos matemáticos que podem ser utilizados na elaboração dos etnomodelos no processo da Etnomodelagem. A Figura 05 mostra uma sugestão e uma dica do caderno de sugestões para auxiliar os professores na elaboração das atividades. Essas orientações foram desenvolvidas para fornecer apoio prático e teórico aos docentes, ajudando-os a integrar os conceitos de Etnomodelagem nas trilhas etnomatemáticas.

**Figura 05:** Sugestão e uma dica do caderno de sugestões para auxiliar os professores na elaboração das atividades



Fonte: Autoria própria (2021).

No final da exploração das trilhas, cada grupo de alunos elabora portfólios etnomatemáticos com as informações coletadas durante o percurso. Esses portfólios documentam as observações dos alunos por meio de anotações, fotografias, mapas, filmes, desenhos e narrativas. O objetivo é promover uma relação dialógica entre diferentes sistemas de conhecimentos matemáticos, proporcionando uma compreensão holística nas estações das trilhas e também em salas de aula.

#### *Estação 1: Descobrimos conceitos geométricos planos*

Nesta estação, os participantes serão imersos em atividades que abordam os conteúdos de geometria plana, tendo a oportunidade de explorar monumentos que exibem o intrigante formato de espirais. Ao adentrar nesse mundo matemático, os participantes serão desafiados a compreender as características e propriedades dessas formas geométricas tão singulares.



**Figura 07:** Exemplo de atividade proposta no primeiro bloco de atividades da primeira estação.



Mestrado Profissional  
em Educação Matemática

## Explorando as Espirais na cidade de Ouro Preto



1. Quantos monumentos como os das fotos existem em Ouro Preto?
2. Quais fatos históricos estão relacionados com esses monumentos?
3. Quando esses monumentos foram construídos?
4. Qual era a suposta intenção das pessoas que construíram esses monumentos na cidade? Explique a sua resposta.
5. Quais são as figuras geométricas desses monumentos que se assemelham. Explique a sua resposta.
6. Explique como é possível reproduzir essas figuras. Quais materiais podem ser utilizados?
7. O que são circunferências concêntricas?
8. Construção das Espirais de Arquimedes
  - a) Desenhe uma circunferência e divida-a em  $n$  partes iguais. Divida-a, por exemplo, em oito partes iguais.
  - b) Divida o raio no mesmo número de partes iguais, no caso, oito, de acordo com a ilustração da explicação na página anterior.
  - c) Trace circunferências concêntricas que passem pelas divisões feitas nos raios.
  - d) Marque, sequencialmente, os pontos nas intersecções de cada circunferência com os raios.
  - e) A curva que passa por esses pontos é a Espiral de Arquimedes

Propondo uma Ação Pedagógica para as Tilhas de Matemática fundamentada na perspectiva da Etnomodelagem: Explorando a cidade de Ouro Preto

43 | P á g i n a

Fonte: Autoria própria (2021).

### *Estação 2: Descobrimo conceitos geométricos espaciais*

Essa estação abrange atividades relacionadas aos conteúdos de geometria espacial, proporcionando que os participantes explorem os monumentos com o formato de colunas. A Figura 08 apresenta um resumo das atividades propostas no bloco de atividades da segunda estação da Trilha Etnomatemática, enquanto a Figura 09 ilustra um exemplo de atividade proposta no mesmo bloco da segunda estação.



**Figura 09:** Exemplo de atividade proposta no primeiro bloco de atividades da segunda estação



Mestrado Profissional  
em Educação Matemática

### 1ª Parada: Chafariz da Coluna na Rua Alvarenga

Nesta primeira parada é observado o Chafariz da Coluna, localizado na rua Alvarenga, na cidade de Ouro Preto, a proposta desta atividade é o estudo da geometria espacial, assim, os alunos poderão responder as questões no momento da trilha ou fazer anotações para responde-lás posteriormente.



- 1) Juntamente com seu time, realize as medidas necessárias do monumento para que vocês possam calcular o seu volume.
- 2) Descreva qual é o procedimento que você e o seu time podem utilizar para determinar o volume desse monumento?
- 3) Com as medidas coletadas no exercício 1, realize o procedimento que você respondeu na questão 2 e calcule o volume desse monumento.
- 4) Juntamente com seu time, pense em uma maneira em que se poderia determinar quantas bolinhas de gude cabem dentro desse monumento. Descreva como pensou e quais procedimentos seriam utilizados nessa tarefa.

Propondo uma Ação Pedagógica para as Trilhas de Matemática fundamentada na perspectiva da Etnomatemática: Explorando a cidade de Ouro Preto

55 | P á g i n a

Fonte: Autoria própria (2021).

### *Estação 3: Descobrindo Conceitos Funcionais*

Essa estação engloba atividades relacionadas aos conteúdos de funções, como as formas dos muros dos prédios históricos e a inclinação das ruas de Ouro Preto. A figura 10 apresenta um resumo das atividades propostas no bloco de atividades da terceira estação da trilha etnomatemática, enquanto a figura 11 demonstra um exemplo de atividade proposta no mesmo bloco da terceira estação.



**Figura 11:** Exemplo de atividade proposta no primeiro bloco de atividades da terceira estação

Propondo uma Ação Pedagógica para as Trilhas de a fundamentada na perspectiva da Etnomodolagem: Explorando a cidade de Ouro Preto



Mestrado Profissional  
em Educação Matemática

### 1ª Parada: As ladeiras da cidade de Ouro Preto

Nesta primeira estação (parada) é observado as ladeiras da cidade de Ouro Preto, a proposta desta atividade é o estudo de funções, assim, os alunos poderão responder as questões no momento da trilha ou fazer anotações para responde-lás posteriormente.



- 1) Com seu time escolha dois ou mais pontos distintos nessa parada e com auxílio da trena, prumo (instrumento para medir o desnível), calcule a inclinação desses dois pontos, comparando-os.
- 2) Explique o que uma pessoa que está subindo uma rua íngreme a pé pode fazer para minimizar a força que se realiza nessa subida. Quais estratégias ela pode adotar para não se sentir tão cansada?

66 | P á g i n a

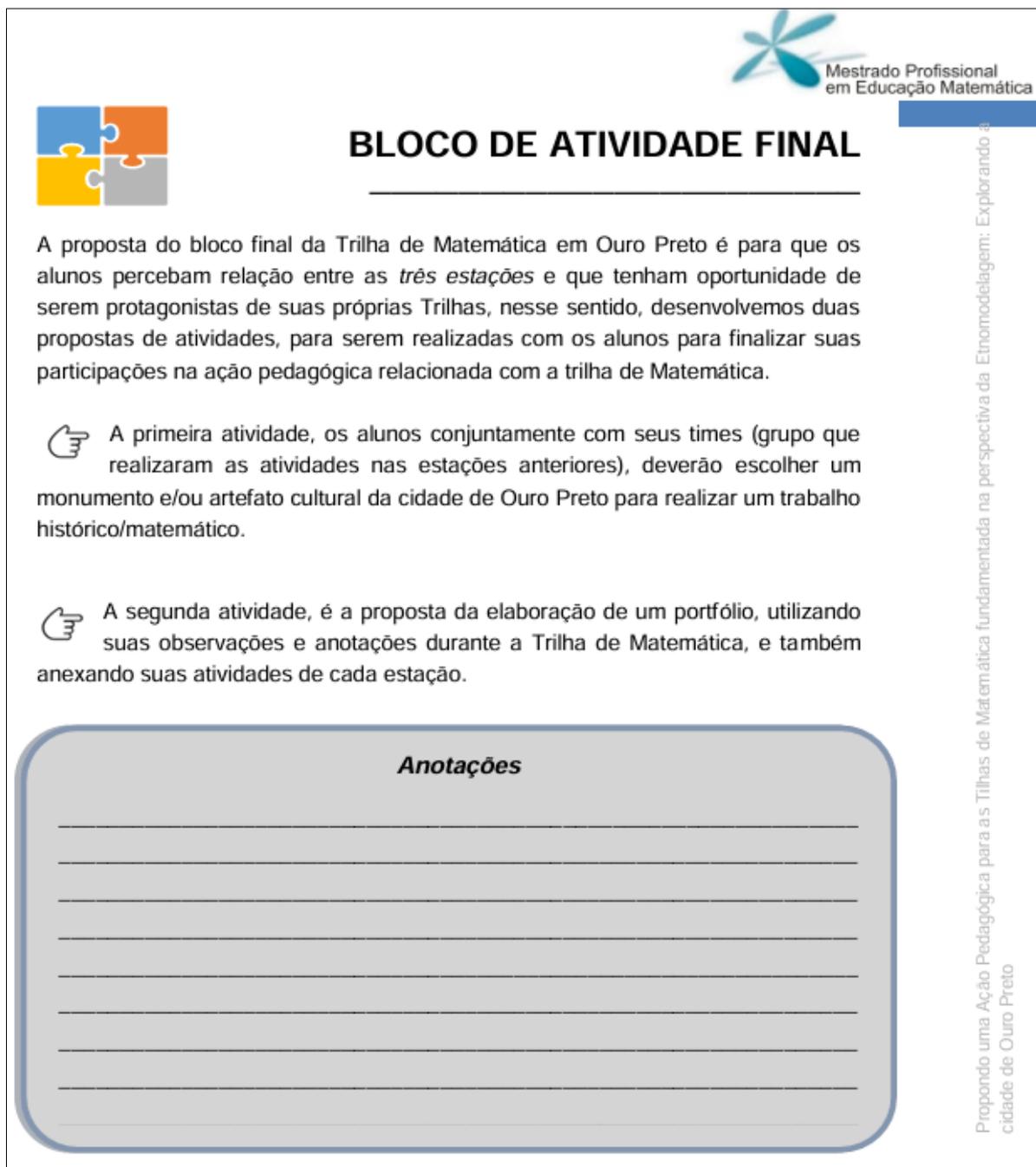
Fonte: Autoria própria (2021).

#### *Bloco de Atividades Final: Percebendo Relações entre as Estações – Elaboração do Portfólio Etnomatemático*

O objetivo do bloco final da trilha etnomatemática em Ouro Preto é proporcionar aos alunos uma compreensão mais ampla da inter-relação entre as três estações anteriores. Além disso, busca-se oferecer aos alunos a oportunidade de se tornarem protagonistas de suas próprias jornadas educativas.

Para concretizar esses objetivos, foram elaboradas duas atividades específicas para este bloco final. Essas atividades foram concebidas para que os alunos, ao participarem delas, possam encerrar sua participação na ação pedagógica relacionada com a trilha etnomatemática de forma significativa e reflexiva. A figura 12 apresenta um resumo das atividades propostas no bloco final de atividades da trilha etnomatemática.

**Figura 12:** Metodologia do bloco final da Trilha Etnomatemática



The image shows a document titled "BLOCO DE ATIVIDADE FINAL" for the "Mestrado Profissional em Educação Matemática". It features a logo with four interlocking puzzle pieces (blue, orange, yellow, grey) on the left. The text describes the final block of activities for the "Trilha de Matemática em Ouro Preto", which aims to help students see the relationship between the three stations and have the opportunity to be protagonists of their own trails. Two activities are listed: 1) Choosing a monument or cultural artifact from Ouro Preto for a historical/mathematical work. 2) Creating a portfolio using observations and notes from the trail, along with activities from each station. At the bottom, there is a section titled "Anotações" with several horizontal lines for writing. On the right side, there is a vertical text: "Propondo uma Ação Pedagógica para as Trilhas de Matemática fundamentada na perspectiva da Etnomodelagem: Explorando a cidade de Ouro Preto".

**BLOCO DE ATIVIDADE FINAL**

A proposta do bloco final da Trilha de Matemática em Ouro Preto é para que os alunos percebam relação entre as *três estações* e que tenham oportunidade de serem protagonistas de suas próprias Trilhas, nesse sentido, desenvolvemos duas propostas de atividades, para serem realizadas com os alunos para finalizar suas participações na ação pedagógica relacionada com a trilha de Matemática.

➡ A primeira atividade, os alunos conjuntamente com seus times (grupo que realizaram as atividades nas estações anteriores), deverão escolher um monumento e/ou artefato cultural da cidade de Ouro Preto para realizar um trabalho histórico/matemático.

➡ A segunda atividade, é a proposta da elaboração de um portfólio, utilizando suas observações e anotações durante a Trilha de Matemática, e também anexando suas atividades de cada estação.

**Anotações**

Propondo uma Ação Pedagógica para as Trilhas de Matemática fundamentada na perspectiva da Etnomodelagem: Explorando a cidade de Ouro Preto

Fonte: Autoria própria (2021).

A figura 13 destaca a proposta de atividade final para o bloco de atividades. Nesta atividade, os alunos são convidados a refletir sobre toda a experiência vivenciada ao longo da trilha etnomatemática. Eles são incentivados a consolidar os aprendizados obtidos nas estações anteriores, relacionando os conceitos matemáticos explorados com as características culturais, históricas e geográficas da cidade de Ouro Preto.

Essa atividade final tem como objetivo principal promover uma reflexão mais profunda sobre o papel da matemática no contexto da cidade, destacando sua relevância e aplicabilidade no dia a dia das pessoas. Os alunos são encorajados a expressar suas percepções, dúvidas, descobertas adquiridas durante a trilha, proporcionando uma oportunidade de compartilhar conhecimentos e experiências entre os integrantes do grupo.

Além disso, a atividade final visa estimular a criatividade e o pensamento crítico dos alunos, incentivando-os a elaborar propostas de intervenção ou soluções para desafios matemáticos e questões relacionadas ao ambiente urbano de Ouro Preto. Dessa forma, a figura 13 representa não apenas uma atividade isolada, mas sim um momento de síntese e consolidação dos aprendizados, que contribui para uma compreensão mais abrangente e significativa da relação entre matemática e realidade local.

**Figura 13:** Atividade proposta no primeiro bloco de atividades da terceira estação

**Mestrado Profissional em Educação Matemática**

**Agora, chegou a sua vez!!!**

Você, juntamente com o seu time, deverá escolher um monumento e/ou artefato cultural da cidade de Ouro Preto para realizar um trabalho histórico/matemático.

Esse trabalho deverá ser realizado em um momento que você vê no trajeto que realiza de sua casa/escola ou escola/casa, por isso a importância de ser definido o único monumento e/ou artefato com os membros de seu time.

Sua pesquisa deverá conter os seguintes itens sobre o monumento e/ou artefato cultural escolhido:

- Aspectos históricos:
  - Quando foi construído.
  - Contexto histórico de sua construção.
  - Quem foram os idealizadores de sua construção.
  - Quais as possibilidades do motivo de sua construção.
- Aspectos Geográficos:
  - Motivo do local de sua construção.
  - Quais são os elementos envolvidos em sua construção.
  - Houve alguma restauração?
- Aspectos Artísticos:
  - Período histórico de sua construção.

Sua arquitetura possui alguma característica com o período histórico de sua construção? Se sim, Indique com ilustrações o que represente essa relação.

Quais os artistas conhecidos historicamente envolvidos em sua construção?

- Aspectos matemáticos e geométricos:
  - Quais são os conceitos matemáticos e/ou geométricos que estão envolvidos na construção do monumento/artefato?
  - Indique no monumento quais são os conceitos matemáticos e geométricos envolvidos em sua construção por meio de imagens, desenhos e ilustrações.
  - Quais são esses conteúdos matemáticos e geométricos? Façam um breve resumo sobre o conteúdo identificado na construção do monumento.
  - O que você e o seu time propõem (atividades, problemas ou investigação) para outros alunos explorarem sobre esse monumento/artefato, para que possam conectar os conteúdos matemáticos envolvidos nessa construção.

Para finalizar esse bloco **elabore um texto reflexivo** sobre a sua participação nessa atividade explicando a importância da realização de atividades dentro e fora da sala de aula, bem como destacando os aspectos positivos e negativos dessa experiência.

**Anotações**

Proposta de uma Ação Pedagógica para as Trilhas de aprofundamento na perspectiva da Etnomatemática: Explorando a cidade de Ouro Preto

Fonte: Autoria própria (2021).

A figura 14 mostra a sugestão para a elaboração do portfólio, um elemento fundamental no processo de documentação e reflexão sobre as atividades realizadas ao longo da trilha etnomatemática. Essa proposta sugere uma estrutura organizada e detalhada para o portfólio, que pode auxiliar os alunos na compilação e apresentação dos materiais coletados durante a jornada.

No exemplo apresentado na figura 14, observa-se a divisão do portfólio em seções distintas, cada uma destinada a abordar aspectos específicos da experiência na trilha. Entre as seções sugeridas estão: introdução, descrição das estações, registros de observações, análise de aprendizado, reflexões finais e propostas de ação.

Essa estrutura oferece uma diretriz clara para os alunos organizarem suas anotações, fotografias, mapas, desenhos e narrativas de forma coerente e sistematizada. Além disso, a sugestão para a elaboração do portfólio na figura 14 pode servir como um guia para os professores, orientando-os na condução e avaliação do trabalho dos alunos.

Ao seguir essa sugestão, os alunos têm a oportunidade de documentar e compartilhar suas experiências de forma mais completa e reflexiva, facilitando a consolidação dos aprendizados e a valorização do conhecimento adquirido ao longo da trilha etnomatemática.

**Figura 14:** Sugestão para a elaboração do portfólio

**Roteiro para a Elaboração do Portfólio**

**Capa:** Nomes dos participantes da equipe, nome da disciplina e data.

**Folha de Rosto:** Nome da escola, nome do diretor da escola, nome da professora.

**Sumário:** Deverá conter todos os tópicos contemplados no Portfólio com a indicação da página em que se inicia cada um deles, a começar pelo item Introdução.

**Textos:** Anexe todos os textos utilizados no projeto, seguindo a sequência cronológica em que foram trabalhados.

**Relatórios e Atividades:** Nesse tópico serão anexadas todas as atividades desenvolvidas por todos integrantes do grupo. As atividades para elaboração do questionário são:

**Bloco de Atividades da Estação 1: Descobrimo conceitos geométricos planos**  
 Atividade 1 - Estação 1: História das Espirais  
 Atividade 2 - Estação 1: Explorando as Espirais na cidade de Ouro Preto  
 Atividade 3 - Estação 1: Atividade Final e discussão sobre a Estação 1

**Bloco de Atividades da Estação 2: Descobrimo conceitos geométricos espaciais.**  
 Atividade 1 - Estação 2: História dos monumentos em formato de colunas

**Observação**  
 O portfólio será desenvolvido pelos alunos no decorrer da Trilha, que conterá os seus registros de acordo com suas anotações e tarefas realizadas, propostas nos blocos de atividades.  
 Durante a realização da trilha pela cidade os alunos trabalharão em times e registrarão as suas anotações, bem como utilizarão fotografias tiradas em cada estação para a elaboração de seu portfólio.

**Continuação do bloco de atividades da Estação 2:**  
 Atividade 2 - Estação 2: Explorando os monumentos em formatos de colunas na cidade de Ouro Preto  
 Atividade 3 - Estação 2: Atividade Final e discussão sobre a Estação 2

**Bloco de Atividades da Estação 3: Descobrimo conceitos funcionais**  
 Atividade 1 - Estação 3: Descobrimo conceitos funcionais  
 Atividade 2 - Estação 3: Explorando as ladeiras da cidade de Ouro Preto e a fachada do muro do colégio Arquidiocesano  
 Atividade 3 - Estação 3: Atividade final e discussão sobre a Estação 3

**Elabore um texto crítico e reflexivo** sobre a sua participação nos 3 (três) blocos de atividade de cada estação que foram desenvolvidos na Trilha de Matemática.

**Anotações**

Fonte: Autoria própria (2021).

A Figura 15 apresenta um modelo de questionário destinado a encerrar a participação dos alunos na ação pedagógica relacionada à Trilha Etnomatemática. Neste questionário, os alunos serão convidados a responder uma série de perguntas com o intuito de identificar suas percepções sobre a utilização das Trilhas, tanto durante as aulas de Matemática quanto fora da sala de aula.

O principal objetivo desse questionário é obter insights sobre como as Trilhas de Matemática foram percebidas pelos alunos, bem como compreender o impacto dessa abordagem no processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos e geométricos explorados durante as atividades.

As perguntas do questionário podem abranger diferentes aspectos, como a clareza das atividades propostas, o engajamento dos alunos durante a trilha, a aplicabilidade dos conceitos aprendidos, entre outros. Dessa forma, a análise das respostas permitirá não apenas avaliar o impacto das Trilhas Etnomatemáticas, mas também identificar possíveis melhorias e ajustes para futuras implementações.

Outro aspecto importante que pode ser abordado são as percepções dos alunos sobre a aplicabilidade dos conceitos aprendidos nas Trilhas Etnomatemáticas em situações do cotidiano ou em contextos reais. Isso pode incluir questionamentos sobre a relevância das atividades para suas vidas, a compreensão de como os conceitos matemáticos se relacionam com o mundo ao seu redor e a capacidade de aplicar esses conhecimentos em outras situações.

Figura 15: Sugestão para a elaboração do questionário

Propondo uma Ação Pedagógica para as Trilhas de a fundamentada na perspectiva da Etnomodélagem: Explorando a cidade de Ouro Preto



**Questionário sobre a participação nas trilhas de matem**

- 1) Qual é a sua opinião sobre a experiência de participar do desenvolvimento das atividades relacionadas com a Trilha de Matemática.  
Você gostou?  
(a) Sim ( ). Explique a sua resposta.  
(b) Não ( ). Explique a sua resposta  
Você teve dificuldades de participar nessas atividades?  
(a) Sim ( ). Explique a sua resposta.  
(b) Não ( ). Explique a sua resposta
- 2) Descreva quais conteúdos matemáticos e geométricos você aprendeu com a realização da Trilha de Matemática.
- 3) Em algum momento você associou os conteúdos matemáticos e geométricos estudados em sala de aula com a Matemática aplicada em seu dia-a-dia? Comente a sua resposta.
- 4) Explique porque os conteúdos matemáticos e geométricos aprendidos em sala de aula são importantes para a realização de tarefas cotidianas?
- 5) Explique como as atividades matemática e geométricas realizadas em sala de aula auxiliaram você na resolução de problemas enfrentados em sua vida cotidiana.
- 6) Em sua opinião, as atividades desenvolvidas durante a realização da Trilha de Matemática ajudaram você a refletir sobre a Matemática presente em sua cidade? Explique.
- 7) Explique qual é a relação entre as atividades desenvolvidas em sala de aula com a execução da Trilha de Matemática com o seu cotidiano?
- 8) Qual(is) das atividades desenvolvidas na Trilha de Matemática despertou mais o seu interesse? Explique a sua resposta.
- 9) Em sua opinião, as atividades desenvolvidas durante o desenvolvimento da Trilha de Matemática fizeram você mudar sua opinião com relação à Matemática da escola? Explique a sua resposta.
- 10) Depois de ter participado da Trilha de Matemática você passou a ver a sua cidade de outra maneira? Explique a sua resposta.
- 11) Você gostaria de realizar mais atividades como a trilha nas aulas de Matemática? Explique.
- 12) Em sua opinião, as pessoas que construíram os monumentos e as igrejas em sua cidade sabiam Matemática? Explique a sua resposta.

74 | P á g i n a

Fonte: Autoria própria (2021).

## Considerações finais

As atividades desenvolvidas nas trilhas de Matemática promovem uma abordagem pedagógica que enfatiza o trabalho em equipe dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de aprendizes reflexivos, críticos e ativos em suas comunidades. Segundo Rosa (2010), essa abordagem permite que os alunos percebam sua comunidade de uma maneira diferente, com respeito e valorização pelos procedimentos matemáticos locais.

De acordo com Orey (2011), as atividades realizadas durante as trilhas de Matemática fora da sala de aula criam uma atmosfera de aventura e exploração, oferecendo aos alunos oportunidades para resolverem situações-problemas do cotidiano, desenvolvendo o processo de Etnomodelagem em sua dimensão social, histórica e cultural.

Concordamos, portanto, com Rosa e Orey (2016) ao afirmar que a Etnomodelagem é uma prática pedagógica para a Etnomatemática que estimula os alunos a pensarem criticamente e a estabelecerem relações, despertando o interesse por tópicos matemáticos ainda desconhecidos.

Nesse contexto, as trilhas etnomatemáticas possibilitam que a Etnomodelagem, por meio de sua ação pedagógica, estabeleça conexões entre a Etnomatemática e a Modelagem, auxiliando os alunos na participação ativa do processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Isso os torna, de acordo com Rodrigues (2019), cidadãos críticos, reflexivos e conscientes dos problemas sociais, ambientais, econômicos, políticos e culturais presentes em suas realidades.

Com base na leitura deste capítulo e nas sugestões de atividades apresentadas nos blocos deste produto, busca-se o desenvolvimento de um caderno de sugestões relevante para o emprego de ações pedagógicas fora das salas de aulas, permitindo que os alunos construam seus conhecimentos a partir de suas próprias realidades.

Embora os blocos de atividades tenham sido desenvolvidos para os objetivos metodológicos de uma pesquisa de mestrado, todos os procedimentos podem ser facilmente adaptados para o desenvolvimento de outros conceitos matemáticos e também para outras cidades. A possibilidade de adaptação dos blocos de atividades para diferentes contextos e objetivos educacionais ressalta a versatilidade e a aplicabilidade desse método em diversas situações de ensino, permitindo que os educadores personalizem suas abordagens de acordo com as necessidades e características de seus alunos e de suas comunidades.

Ao adotar abordagens pedagógicas que valorizam a contextualização, inclusão e diversidade cultural, as trilhas de Matemática e a Etnomodelagem contribuem não apenas para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, mas também para o desenvolvimento social, cultural e econômico das comunidades locais. Isso capacita os alunos a se tornarem agentes de mudança em suas próprias realidades.

Assim, espera-se que os professores e educadores possam utilizar o produto educacional proposto neste capítulo, encorajando-se na elaboração de ações pedagógicas relacionadas à Etnomodelagem em suas aulas de Matemática, promovendo experiências de aprendizagem enriquecedoras e significativas para seus alunos. Isso contribui para o desenvolvimento integral e o sucesso acadêmico deles em todos os níveis da Educação Básica.

## Referências

- Bona, A. S. D., & Basso, M. V. D. A. (2013). Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 27(46), pp. 399-416.
- Cortes, D. P. O. (2017). **Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB. Departamento de Educação Matemática- DEEMA. Faculdade de Ouro Preto, Ouro Preto.
- Cross, R. (1997). **Developing maths trails**. *Mathematics Teaching*, 158, pp. 38-39.
- D'Ambrosio, U. (1990). **Etnomatemática**. São Paulo, SP: Editora Ática.
- Kivel, P. (2007). **Social service or social change?** In: *Incite! Women of color against violence. The revolution will not be funded. Beyond the non-profit industrial complex*. Boston, MA: South End. pp. 129-150
- Orey, D. C. (2011). Projeto trilha de matemática de Ouro Preto: **Trimop**. Ouro Preto, MG: UFOP.

- Richardson, K. M. (2004). **Designing math trails for elementary school**. *Teaching Children Mathematics*, v. 11, n, 1, pp. 8–14.
- Rodrigues, J; Orey, D. C.; Rosa, M. (2019). **Modelagem matemática na perspectiva sociocultural da etnomodelagem**. In: *Anais da XI Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Básica*. Belo Horizonte, MG: UFMG. pp. 926-941.
- Rodrigues, J. (2021). **Explorando a perspectiva de pesquisadores e participantes de trilhas de matemática sobre a (re) descoberta do conhecimento matemático fora da escola**: um estudo qualitativo em etnomodelagem. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB. Departamento de Educação Matemática- DEEMA. Ouro Preto, MG: UFOP.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2006). Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. *Bolema*, v. 19, n. 26, pp. 19-48.
- Rosa, M. (2010). **A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leaders about English Language Learners (ELL) students**: the case of mathematics. Tese de Doutorado. College of Education. Sacramento, CA: CSUS.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2012). A modelagem como um ambiente de aprendizagem para a conversão do conhecimento matemático. *Bolema*, V. 26, N. 42a. pp. 261-290.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2016). Humanizing mathematics through ethnomodelling. *Journal of Humanistic Mathematics*, v. 6, n. 3, pp. 3-22.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2017). **Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemática locais**. São Paulo, SP: Livraria Editora da Física.

# 3- Caminhos da Multimodalidade na Educação em Ciências: reflexões na pós-graduação

---

*Júlia Bittencourt Hammes Sampaio<sup>12</sup>*

*Valmir Heckler<sup>13</sup>*

## **Introdução**

Este trabalho resulta de um mergulho nas discussões e abordagens desenvolvidas ao longo da disciplina Multimodalidade na Educação em Ciências, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande. Durante a respectiva disciplina, desenvolvida ao longo de segundo semestre de 2023, os pesquisadores exploraram as complexidades da multimodalidade e sua importância crucial na comunicação científica, destacando seu potencial para ampliar a compreensão e a comunicação do conhecimento científico.

O objetivo central desta escrita é destacar a importância da multimodalidade no contexto da comunicação científica. Trata-se de um texto narrativo, produzido pela primeira autora, estudante de pós-graduação envolvida na disciplina, e pelo segundo autor, um dos professores responsáveis, em diálogo com interlocutores teóricos e temas emergentes das práticas realizadas nas atividades da disciplina. Ao longo do percurso, os pesquisadores exploram os desafios presentes na interseção entre multimodalidade e educação em Ciências, evidenciando a relevância dessa conexão.

A disciplina, tem como objetivo explorar a multimodalidade a partir da perspectiva da semiótica social. A ementa abrange a análise da semiótica social na comunicação contemporânea em sala de aula, tanto em contextos presenciais quanto online, com ênfase nos aspectos epistemológicos e pedagógicos das representações multimodais no ensino de ciências. A disciplina busca promover a compreensão do trabalho semiótico e das múltiplas formas de representação que contribuem para a construção de significados em ambientes educacionais.

Durante o curso, os estudantes foram convidados a participar ativamente das discussões, sendo desafiados a apresentar, em forma de seminário, um texto por semana. Esses textos, em concordância com a ementa, foram disponibilizados previamente no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), possibilitando que os estudantes lessem e escolhessem o texto que apresentariam. A cada semana, seminários eram conduzidos, proporcionando debates sobre temas relacionados à multimodalidade. Entre os métodos e procedimentos utilizados, destacam-se a leitura prévia dos textos, a discussão dos temas nos encontros presenciais e a produção de uma escrita semanal, refletindo sobre o que foi discutido, quais autores foram estudados e as questões que emergiram dos debates. As produções semanais como escritas e vídeos utilizando ferramentas multimodais para representar os conceitos escolhidos, serviram como base para a construção de um relato de experiência, entregue ao final do semestre.

Os seminários apresentados incluíram textos fundamentais para o entendimento da semiótica social multimodal. Entre eles, destacam-se: As contribuições da Semiótica Social Multimodal para apreciação de infográficos digitais no contexto da pandemia da COVID-19 (Santos, Zaira Bomfante dos; Tiburtino, Vanessa); Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos (Piccinini, Cláudia; Martins, Isabel); Multimodalidade e efeitos de sentido no gênero meme (Cani, Josiane

---

<sup>12</sup> Mestranda em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande FURG. [juhmmsampa@gmail.com](mailto:juhmmsampa@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0007-9140-8341>.

<sup>13</sup> Doutor em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Docente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e do Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF – FURG [valmirheckler@gmail.com](mailto:valmirheckler@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-3838-3903>.

Brunetti); e Desenhando e Escrevendo para Aprender Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Cappelle, Vanessa; Munford, Danusa). Esses textos foram apresentados pelos colegas e escolhidos para constituir o trabalho, proporcionando um aprofundamento das discussões realizadas ao longo do curso.

## **Descrição das atividades**

A partir do envolvimento na disciplina, surgem nas interlocuções teóricas e nos significados construídos pelos pesquisadores ampliações de entendimento sobre a importância da multimodalidade na comunicação científica. Santos e Tiburtino (2021) destacam que a Semiótica Social Multimodal desempenha um papel essencial na análise e compreensão de infográficos digitais, especialmente no contexto da pandemia de COVID-19, ao permitir uma leitura mais aprofundada dos recursos semióticos utilizados para comunicar informações de maneira clara e acessível. Os infográficos, surgem como potentes ferramentas multimodais, capazes de comunicar efetivamente diversos temas, integrando múltiplas linguagens sob a influência das tecnologias. Segundo Santos e Tiburtino (2021), "os infográficos digitais desempenham um papel crucial na disseminação de informações durante a pandemia da COVID-19".

Ao explorar o formato dessas visualizações, percebe-se que palavras, imagens e outros artefatos semióticos desempenham um papel crucial na construção de significados. As escolhas e articulações dos modos e recursos não apenas favorecem o trabalho semiótico como exposto por Kress (2010) a integração de modos distintos de comunicação, como textos, gráficos e imagens, desempenha um papel importante na representação e comunicação de significados, sendo esse processo descrito como "Trabalho Semiótico" (Ruas, 2023, p. 27). De acordo com Moreira e Motta-Roth (2008, apud Santos; Tiburtino, 2021), a transposição didática é facilitada, especialmente ao se transitar da esfera científica para a midiática. O trabalho semiótico (2010), concentrado principalmente no aspecto visual, requer uma cuidadosa articulação de elementos para se tornar uma estratégia eficiente de comunicação, como apontam Santos e Tiburtino (2021).

A interpretação desempenha um papel vital nesse processo, sendo essencial para a eficácia da estratégia. A transposição didática ganha destaque na organização dos designs, sobretudo na transferência de significados ao mover-se da esfera científica para a midiática na re-contextualização.

No processo de socialização do conhecimento, diversos recursos e modos semióticos são utilizados. No entanto, a multimodalidade não se resume à simples adição de modos como uma mistura homogênea (Santos e Tiburtino 2021). Cada escolha implica em consequências que reverberam e afetam outros elementos dentro do conjunto multimodal. Portanto, a organização multimodal visual da informação torna-se crucial para uma comunicação eficaz com a sociedade.

A discussão sobre os diferentes modos semióticos torna-se fundamental para a compreensão da semiótica social, uma vez que a comunicação é intrinsecamente multimodal (Hodge e Kress, 1988 apud Piccinini; Martins, 2004, p. 25). Ao explorar a natureza multimodal da comunicação, percebe-se que os diferentes modos se organizam de maneira a atender às demandas da situação comunicativa, possibilitando a expressão de conhecimentos mesmo quando há uma carência de repertório verbal (Piccinini; Martins, 2004)

Essas alternativas semióticas, resultantes do uso social dentro dos grupos, desenvolvem práticas semióticas distintas. A atividade de colegas, ao compartilharem um vídeo explicativo, demonstra a diversidade das interações comunicativas. No entanto, a compreensão dessas práticas pode variar dependendo do repertório prévio do observador. Esse insight levanta a questão da necessidade de reconhecer e legitimar diferentes formas de comunicação na sala de aula, possibilitando uma compreensão mais ampla e inclusiva.

Nesse sentido, como discutido em um dos encontros, observa-se que é fundamental que um meme esteja inserido em um contexto para adquirir significado. A multiplicidade de interações comunicativas na internet é vasta, e os memes desempenham um papel significativo nesse cenário, representando uma faceta essencial dessa forma de comunicação impulsionada pelo advento da internet, conforme mencionado por Cani (2019).

A importância de reconfigurar o ambiente da sala de aula torna-se evidente, destacando que a comunicação transcende os limites da linguagem escrita. A introdução de diferentes formas de comunicação,

entrelaçando recursos, enriquece a experiência de aprendizado. A construção do meme, simboliza a jornada na semiótica, uma explosão de saberes que continua a se desdobrar (Cani, 2019).

A partir das atividades propostas pelos colegas, provocam reflexões sobre os conteúdos desafiadores, principalmente em matemática. Considerando a dificuldade geral dos alunos com algoritmos e vírgulas, a música, por exemplo, surge como uma alternativa multimodal para abordar o conceito de fração. Ao buscar diferentes meios semióticos, percebe-se que a música, com seus modos textuais, gestuais e visuais, pode intensificar e organizar a comunicação de conceitos complexos.

A exploração de recursos como desenhos, imagens e representações visuais em um contexto musical amplia as possibilidades de expressão. A utilização de paródias e músicas pelos alunos em outras disciplinas, como biologia, destaca como a música pode se tornar uma ferramenta eficaz para a aprendizagem. A alegria e o envolvimento dos alunos nesses momentos evidenciam o potencial da música como um modo semiótico valioso na educação.

Esse exercício de buscar novas formas de comunicação, como a música, representa uma oportunidade de inovação no ensino, principalmente em conteúdos considerados desafiadores. A conexão entre música e matemática, por exemplo, pode não apenas facilitar a compreensão, mas também criar uma experiência de aprendizado mais envolvente e memorável para os alunos.

Essa interação entre música e emoção encontra respaldo na teoria das emoções de Vygotsky. Segundo Vygotsky, as emoções são funções psicológicas superiores, culturalizadas e suscetíveis a desenvolvimento, transformação ou novas manifestações (Machado; Facci; Barroco, 2011). Nesse sentido, a música não apenas serve como uma abordagem pedagógica eficaz, mas também como um meio de envolver emocionalmente os alunos no processo de aprendizagem.

Essas reflexões reforçam a ideia de que a comunicação e a aprendizagem são intrinsecamente multimodais. O desafio está em reconhecer e incorporar esses modos variados na prática pedagógica, criando ambientes de aprendizado mais inclusivos e eficazes.

Ao trazer o desenho feito durante uma das semanas de aula, revisitam-se memórias da trajetória acadêmica e vivências na sala de aula. Ao compartilhar esse momento com uma sobrinha de seis anos, experimenta-se a diferença de abordagens pedagógicas ao longo do tempo. Recordando as turmas da primeira série, percebe-se como o formato tradicional de enfileiramento pode ser transformado em uma visão mais dinâmica e colaborativa dentro do espaço de aula. A sala de aula "ideal", representada no desenho, reflete essa transformação, proporcionando espaços mais flexíveis e interativos, como os experimentados ao longo do semestre. Esse desenho, assim como afirma Cappelle e Munford (2015), pode ser entendido como um signo empregado pela criança, constituído na e pela interação social, revelando a realidade por ela conceituada. Assim, o que se observa não é apenas uma representação estática, mas a expressão de uma visão construída socialmente, que carrega a experiência e a compreensão da criança sobre a realidade educacional.

A experiência de desenhar em grupo, como discutido durante a aula, resgata a importância do trabalho coletivo na construção do conhecimento. O debate e a troca de ideias durante a elaboração do desenho revelam a riqueza da diversidade de perspectivas e habilidades. Esse ambiente colaborativo, com sua variedade de modos semióticos, representa uma mudança positiva em relação ao modelo mais tradicional das primeiras séries. Esse processo reflete a ideia de que a aprendizagem em ciências ocorre como um processo de inserção em uma cultura específica, onde os menos experientes são guiados pelos mais experientes, por meio da interação com a linguagem e práticas próprias da área (Cappelle; Munford, 2015).

A Gamificação surge como uma possível alternativa, que pode agregar diversos modos para a captação do interesse dos alunos, o despertar da sua curiosidade, conjugando elementos que levam a participação, ao engajamento, resultando na reinvenção do aprendizado (Orlandi et al., 2018, p. 18). Na semana de apresentação de seminários, juntamente com os colegas, explora-se a gamificação como uma oportunidade multimodal para comunicação em ciências.

Participar ativamente da elaboração do jogo revela-se um momento crucial na jornada dessa disciplina. Ao colaborar com os colegas, embarca-se em um processo de exploração e aprimoramento de diversas ideias,

moldando-as até alcançar o produto final. As trocas de ideias proporcionam uma compreensão mais profunda da multimodalidade, evidenciando sua presença em todas as fases do desenvolvimento da gamificação.

A dinâmica em equipe é enriquecedora e destaca o potencial de inovação e engajamento que os elementos da gamificação oferecem à sala de aula como aborda Orlandi et al (2018). Cada fase da execução da atividade é marcada por uma intensa interação, com cada membro do grupo assumindo a responsabilidade por uma equipe específica. A introdução de uma cronometragem para cada missão entra como uma estratégia para manter o ritmo e a eficácia da atividade.

A proposta de criar uma aula com elementos semelhantes à gamificação, utilizando mapas, missões e desvendando mistérios, torna-se empolgante, possibilitando a integração de diferentes disciplinas e enriquecendo o aprendizado de maneira lúdica e interdisciplinar. Essa experiência prática ressalta que a gamificação, embora ainda enfrente preconceitos, pode resultar em significativos benefícios educacionais, como observado em sala de aula.

Em um dos últimos encontros, uma aula sobre o Braille e sua relação com a multimodalidade amplia a compreensão sobre recursos acessíveis na educação. A discussão sobre recursos semióticos, como o multiplano, algeplan, blocos de frações e tangram, destaca como esses elementos se tornam mediadores na comunicação e aprendizado. Esses recursos não apenas facilitam o entendimento de conceitos matemáticos, mas também promovem a inclusão, possibilitando que todos os alunos participem ativamente.

A narrativa sobre uma aula de Geografia, mencionada como um marco no ensino fundamental, traz à tona a importância da multimodalidade na aprendizagem. A abordagem aberta da professora, ao permitir que os alunos escolhessem lugares do mundo para pesquisar e apresentar, ilustra como a multimodalidade pode ser um catalisador para o engajamento e a compreensão. Essa experiência ressoa até hoje, mostrando como a liberdade na comunicação, através de diferentes modos, pode transformar o processo de aprendizado.

Quanto ao trabalho na educação infantil, a proposta de incentivar a comunicação multimodal desde cedo é valiosa. Ao solicitar que as crianças comuniquem seus aprendizados, permite-se que construam significados de maneira pessoal e expressiva, validando o trabalho semiótico realizado pelos alunos em sua comunicação. A alfabetização científica na educação infantil, ao incorporar a multimodalidade, pode criar uma base para o letramento científico, estimulando a curiosidade e a expressão individual desde os primeiros anos de vida.

## **Considerações finais**

A abordagem multimodal facilita uma comunicação mais rica e diversificada, permitindo que os alunos expressem conceitos científicos de maneiras variadas, como por meio de textos, gráficos e imagens. Além disso, os alunos são incentivados a analisar e interpretar diferentes modos de comunicação, o que aprimora suas habilidades críticas e reflexivas em relação ao conteúdo científico. A utilização de ferramentas multimodais, como infográficos e vídeos, demonstra como a tecnologia pode ser integrada ao ensino, tornando o aprendizado mais interativo e envolvente.

A disciplina contribuiu também a compreensão em transitar entre diferentes esferas de conhecimento, como a científica e a midiática, promovendo uma compreensão mais ampla e contextualizada dos conteúdos. Outro ponto importante é que a multimodalidade permite que diferentes estilos de aprendizagem sejam atendidos, favorecendo a inclusão de todos os alunos e validando suas diversas formas de comunicação. Esses resultados indicam que a participação na disciplina de multimodalidade impacta positivamente a prática pedagógica no ensino de ciências, promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico e acessível.

A jornada no estudo da multimodalidade e suas aplicações na educação revela-se enriquecedora. Desde as reflexões sobre a comunicação na era digital até a vivência prática da gamificação, percebe-se a amplitude de possibilidades que esses conceitos oferecem para inovar e potencializar o processo de aprendizado.

A participação ativa nas atividades, os debates em sala de aula e a colaboração com colegas não apenas consolidam o entendimento sobre multimodalidade, mas também proporcionam insights valiosos sobre a importância da comunicação abrangente na educação contemporânea. A experiência prática da gamificação evidencia a aplicabilidade da teoria na prática e abre portas para abordagens pedagógicas mais dinâmicas e

envolventes. As lições aprendidas ao longo do semestre certamente contribuirão para a prática futura na educação, oferecendo uma base sólida para explorar novas formas de ensinar e aprender por meio da multimodalidade.

Essas experiências ressaltam de maneira evidente a necessidade iminente de incorporar abordagens multimodais no cenário educacional. Ao optar por estratégias que integram diversos modos de comunicação, fomenta-se não apenas a participação ativa dos alunos, mas também uma compreensão mais aprofundada e significativa dos conteúdos abordados.

A multimodalidade, ao diversificar os canais de comunicação, transcende as fronteiras tradicionais da aprendizagem, enriquecendo substancialmente a forma como se percebe, interage e comunica o conhecimento no contexto educacional. Essa abordagem não se limita a ampliar a gama de ferramentas disponíveis, mas transforma fundamentalmente a dinâmica da sala de aula, instigando uma participação mais engajada e uma assimilação mais robusta dos conceitos.

## Agradecimentos

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração de várias pessoas, às quais expressaram minha profunda gratidão.

Em primeiro lugar, agradeço à minha família pelo suporte em todos os momentos. Aos meus professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), agradeço pelos diálogos enriquecedores e pelas valiosas contribuições que permitiram a realização deste trabalho. Em especial, agradeço ao professor Valmir Heckler, por sua orientação, apoio, disponibilidade e confiança no meu trabalho. Aos meus amigos e companheiros de jornada acadêmica, muito obrigado pelas conversas e pela partilha de experiências, que tornaram este percurso mais leve e enriquecedor.

A todos, meu sincero agradecimento!

## Referências

- Cani, Josiane Brunetti. (2019). **Multimodalidade e efeitos de sentido no gênero meme**. Periferia, v. 11, n. 2, p. 242-267.
- Cappelle, Vanessa; Munford. (2015). Danusa. *Desenhando e Escrevendo para Aprender Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 123-142, jun.
- Krees, G. (2010). **Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication**. United States of American, Canada: Routledge, 212p.
- Machado, Leticia Vier; Facci, Marilda Gonçalves Dias; Barroco, Sonia Mari Shima. (2011). **Teoria das emoções em Vigotski**. *Psicologia em Estudo*, v. 16, p. 647-657.
- Orlandi, Tomás Roberto Cotta; Duque, Cláudio Gottschalg; Mori, Alexandre Mori; Orlandi, Maria Tereza de Andrade Lima. (2018). **Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação**. *Revista de Educação Multimodal*, Brasília, v. 2, pág. 45-62.
- Piccinini, Cláudia; Martins, Isabel. (2004). *Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos*. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 6, p. 24-37.
- Ruas, Franciele Pires. (2023). **A multimodalidade na produção audiovisual na EAD: o trabalho semiótico dos licenciandos em ciências**. Tese de Doutorado – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Instituto Federal do Rio Grande (Furg), Rio Grande, RS, 187 p.
- Santos, Zaira Bomfante dos; Tiburtino, Vanessa. (2021). **As contribuições da Semiótica Social Multimodal para apreciação de infográficos digitais no contexto da pandemia da COVID-19**. *Texto Digital*, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 169-190, jan./jun.

## 4- O Desenho de Tarefas Matemáticas com base nos critérios de idoneidade didática e indicadores

---

*Gabriele Silva Carneiro Batista<sup>14</sup>*

*Marisa da Silva Araújo<sup>15</sup>*

### **Introdução**

Diante das dificuldades dos professores de matemática para vincular o conhecimento comum ao conhecimento pedagógico, trazemos para esse artigo, o modelo de tarefa que foi desenhada para o estudo do triângulo retângulo. Proposta que visa, o planejamento de tarefas matemáticas, que propiciem os aprendizes experiências que favoreçam a sua aproximação com noções, conceitos, reflexões de ideias e interesses, valorizando o que os estudantes sabem, correspondendo aos objetivos de aprendizagem do currículo escolar.

O desenho de uma tarefa bem planejada, selecionada ou idealizada com fundamento, é capaz de contribuir para o trabalho do professor e, colaborar para a aprendizagem do conteúdo. Deste modo, caracterizamos como tarefas “um conjunto amplo de propostas, que englobam problemas, atividades, exercícios, projetos, jogos, experiências, investigações etc., que o professor leva para a sala de aula visando à aprendizagem matemática de seus alunos” (Gusmão, 2019, p.1).

A tarefa sobre o estudo do triângulo retângulo, foi aplicada e desenvolvida na turma do 1º ano C dos Itinerários Formativos de Exatas, na disciplina de Matemática Elementar, que engloba a repescagem de conteúdos matemáticos, já estudados anteriormente, de maneira efetiva, a proporcionar condições para o desenvolvimento cognitivo, sendo desafiantes, com nível de obstáculos ao alcance do aluno, visando a construção de tarefas divertidas, autênticas, curiosas e que seja interessante para o aprendiz.

A prática aconteceu no Colégio da Polícia Militar Eraldo Tinoco no ano letivo de 2022, em que, foi apresentado o tema gerador “Acessibilidade”, tendo como pergunta de estudo “Qual é o cenário de acessibilidade no espaço em que vivemos?”. A partir dessa temática, buscamos informações sobre as leis no Brasil, que possam garantir a inclusão de pessoas com deficiência na sociedade, tendo como base as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Seguimos as orientações da ABNT que apresenta um documento específico que visa explicitar as normas para acessibilidade. Entre essas normas, podemos destacar aquelas relacionadas às rampas de acesso. O que despertou o interesse e curiosidade da turma, devido a presença de um discente na classe, com necessidades especiais para a locomoção.

O objetivo foi inserir o estudo do triângulo retângulo, na análise e construção de rampas de acessibilidade, na escola e áreas externas. Levando em conta, o saber específico e pedagógico do professor, a partir de questões do livro didático, para reformulação de tarefas. Para Ponte (2005), o ponto principal para a elaboração de uma tarefa está no grau de desafio e no grau de estrutura fechada ou aberta.

Tendo em vista, a organização e delineamento da prática, direcionamos para o desenho de tarefas abertas, que segundo Gusmão (2016), são mais desafiadoras, dão maior autonomia aos estudantes para achar soluções, promove maior desempenho cognitivo, oportunizam a interação na sala de aula, permitem ao aprendiz generalizar, conjecturar e justificar ideias matemáticas.

---

<sup>14</sup> Doutoranda no Programa da PPGen pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista – BA. Departamento de Ciências Exatas -mail: [2023m0021@uesb.edu.br](mailto:2023m0021@uesb.edu.br).

<sup>15</sup> Doutoranda no Programa da PPGen pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista – BA. Departamento de Ciências Exatas -mail: [2023f0084@uesb.edu.br](mailto:2023f0084@uesb.edu.br)

Sendo assim, destacamos modelos de tarefas matemáticas abertas investigativas, direcionadas para a reformulação de questões do livro didático, tornando-as mais articuladas e interligadas a situações reais, cotidianas e de interesse do aluno, induzindo a pensar em diferentes estratégias de resolução, desenvolvendo ideias e conceitos matemáticos.

## Referencial teórico

Apresentaremos neste tópico uma sucinta discussão sobre os principais aspectos teóricos que foram abordados nesse estudo, pontos que buscam esclarecer a ideia e a concepção do desenho de tarefas matemáticas. Esses teóricos vão nortear a análise e valorizar os conhecimentos e competências didáticas matemáticas, embasados nos Criterios de Idoneidade Didática (CID) e os indicadores de desenho.

## O desenho de tarefas

A expressão usada para designar *tarefas* planejadas e prescritas por professores a serem realizadas pelos estudantes, inclui diferentes funções pedagógicas como, fixação do conteúdo, formação de hábitos de estudo, desenvolvimento da autonomia e transferência de aprendizagens para novas situações, dentre outras. Nessa perspectiva, encontramos autores como Pochulu; Font; Rodrigues (2013), que definem tarefas como um processo de preparação de situações de aprendizagem, considerando o seu redesenho uma contraparte de ajustes e adaptações que ocorre a partir do momento em que os resultados são avaliados pelo professor.

O desenho de tarefas é considerado por Godino (2013), uma prática importante para o professor, pois pode funcionar como uma iniciativa, para a sua construção de conhecimentos e do desenvolvimento de processos de reflexão, incluindo, além da aplicação em sala de aula, a atividade de propor alterações e reorientações para novas aplicações. Em contrapartida, no aluno, também são desencadeados processos de crescimento, à medida que as reorientações nas tarefas são para estimulá-lo, o que pode incluir mudanças na escrita, utilização de modelos, contextualização, proposição de discussões, revisões, entre outras ações.

Sobre desenhos de tarefas, é importante destacar as quatro dimensões básicas de elaboração, que são: o grau de dificuldade, a estrutura, o contexto referencial e o tempo requerido para a sua resolução. Segundo Ponte (2005), tarefas com estrutura aberta e grau de dificuldade fácil são denominadas de tarefas de exploração ou exploratórias e tarefas com uma estrutura aberta e grau de dificuldade difícil são ditas tarefas de investigação ou investigativas. Reforçando que “o grau de dificuldade, não se dá somente pela tarefa em si, mas também, pelo como o aluno a recebe” (Pinheiro, 2013, p. 51).

Por outro lado, Gusmão (2016), nos apresenta dois tipos de tarefas: as fechadas que apresentam normalmente um tipo de resposta e as abertas que permitem, múltiplas respostas, ou múltiplos caminhos para se chegar ao resultado, exigindo alta demanda cognitiva para o aluno. Enquanto Font (2005), trata as tarefas abertas, como situações ricas, que permitem múltiplas soluções, discussões e reflexões sobre seus resultados.

No processo de elaboração e criação de situações matemáticas, a serem aplicadas em sala de aula, é relevante considerar os conteúdos que serão trabalhados e os objetivos que se pretendem alcançar, de modo que, não sejam eventos isolados, mas que constituam uma organização na qual as tarefas anteriores possam servir de apoio, de experiências que contribuam na solução de tarefas posteriores, formando, assim, uma sequência coerente que favoreça a construção, ampliação, sistematização e consolidação de um ou mais conceitos (Pochulu *et al.*, 2013, *apud* Gusmão, 2016).

Mencionar sobre a importância das tarefas para promover aprendizagens, é mergulhar, mesmo que ligeiramente, no domínio da concepção que muitos estudantes carregam da matemática. Deste modo, Gusmão (2019, p.2) afirma que, “as tarefas condicionam não somente as aprendizagens como também a forma como os estudantes percebem a matemática”, podendo caracterizar alguns medos e temores que sentem e suas atitudes negativas em relação a disciplina (Zabala, 2000).

Para Rodrigues, Menezes e Ponte (2014), no momento de selecionar ou mesmo desenhar as tarefas, o professor deve considerar que estas necessitam induzir os alunos a pensarem em diferentes estratégias de resolução, desenvolvendo ideias e conceitos matemáticos. Tendo em vista, o estudo do conteúdo ou das tarefas

com base nas reais e urgentes necessidades, levando em conta livros, textos, artigos, documentos curriculares, e problemas comuns.

Desta forma, acompanhamos o crescente interesse da comunidade em Educação Matemática pela pesquisa envolvendo o termo tarefas, considerando-a como um recurso importante para melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem da matemática. No entanto, desenhar tarefas é considerado um processo complexo, pois exige do professor, entre outras habilidades, tempo e estudo (Rodrigues; Menezes; Ponte, 2014).

Neste contexto, o conhecimento pedagógico do conteúdo (Schulman, 1987), associado ao conhecimento didático-matemático do conteúdo (Godino, 2013), resgata uma importante reflexão sobre a necessidade de conhecimentos do professor para o desenho de tarefas. Ou seja:

[...] a capacidade de um professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas às variações dos estudantes levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos (Shulman, 1987, p. 10).

O ato de ensinar, começa com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado. Shulman (1987), em seus trabalhos, demonstra a existência de categorias de conhecimento que são peculiares ao ensino, subjacentes à compreensão do professor e destaca tipos de conhecimentos importantes para melhores resultados na aprendizagem que contribuem para a base do conhecimento no ensino, como por exemplo, o conhecimento do conteúdo.

Segundo Hiebert e Wearne (1997), o que os estudantes aprendem está intimamente relacionado às tarefas que oferecemos a eles. Por isso, como professor, precisamos planejar com afinco as propostas de trabalho que queremos desenvolver. Neste estudo, assumimos tarefa como uma proposição feita pelo professor em sala de aula, cujo objetivo é concentrar a atenção dos alunos em uma determinada ideia matemática.

No entanto, percebemos certa ambiguidade nos termos tarefa e atividade. No qual, corroboramos que “o que para o estudante é trabalho que ele deve realizar e fonte de aprendizagem, para o docente é trabalho que ele deve propor e projeto de ensino” (Zabala, 2000, p.128). Em outras palavras, também, podemos definir a tarefa como “a proposta de trabalho que um docente faz para o estudante, e a atividade é o que o estudante faz para responder o que lhe pedem para fazer” (Gusmão, 2019, p.1).

A vista disso, compete ao professor “analisar as potencialidades das tarefas e adaptá-las aos seus alunos. Verificando os meios de que necessita para implementá-las na sala de aula, organizar os recursos e aprender a trabalhar com ferramentas novas, quando necessário” (Portugal, 2005, p. 47).

## **Critérios de idoneidade e os indicadores do desenho de tarefas**

Os Critérios de Idoneidade Didática (CID) e os Indicadores do desenho de tarefas foram utilizados como base para o desenho e avaliação da tarefa empregadas neste estudo. A percepção da competência didática e suas características, se constitui como uma síntese orientada para avaliar se as tarefas aplicadas em sala de aula, possuem características idôneas em sua estrutura.

Segundo Godino et al (2006), a noção de Idoneidade didática, suas dimensões e critérios surgem como um recurso que permite a passagem de uma didática-descritiva explicativa para uma didática-normativa, ou seja, uma didática que orienta a intervenção eficaz de uma prática. Para os autores, esta noção pode servir como um ponto de partida para uma teoria de um modelo instrucional, denominado Teoria da Idoneidade ou Qualidade Didática.

Sendo assim, A qualidade didática de um processo de ensino se define com a articulação coerente e sistêmica de seis componentes ou critérios:

**Tabela 1:** Critérios de Idoneidade Didática

Fonte:	Critérios de Idoneidade Didática	Indicadores	Gusmão e p. 676-77 et al. (2006,
Font (2020, apud Godino p.5)	<i>Idoneidade epistêmica</i>	Refere-se ao grau de representatividade dos significados institucionais implementados (ou pretendidos), com relação ao significado de referência.	
	<i>Idoneidade cognitiva</i>	Expressa o grau em que os significados pretendidos/implementados estão na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, assim como a proximidade dos significados pessoais alcançados aos significados pretendidos/implementados.	
	<i>Idoneidade interacional</i>	Grau em que as configurações e trajetórias didáticas permitem, por um lado, identificar conflitos semióticos potenciais (que podem ser detectados a priori) e, por outro lado, resolver conflitos que forem produzidos durante o processo de instrução mediante a negociação de significados.	
	<i>Idoneidade mediacional</i>	Grau de disponibilidade e adequação dos recursos materiais e temporais necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.	
	<i>Idoneidade emocional</i>	Grau de implicação (interesse, motivação) do alunado no processo de estudo.	
	<i>Idoneidade ecológica</i>	Grau de adaptação do processo de estudo ao projeto educativo da escola, às diretrizes curriculares, às condições do entorno social etc.	

Sustentados nesse modelo, citamos os Indicadores do Desenho de Tarefas, conforme podemos observar:

**Tabela 2:** Indicadores do Desenho de Tarefas

<b>Indicadores do Desenho de Tarefas /Idoneidade Epistêmica</b>
- O enunciado se apresenta com linguagem clara, correta e adequada ao nível de ensino?
- Utilizam diferentes linguagens e formas de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica, pictórica etc.)?
- A seleção de tarefas é representativa e variada, contempla tarefas de naturezas fechada e aberta?
- As tarefas são de diferentes tipos?
- Promovem o levantamento de hipóteses, a abertura de pensamento (pensamento reversível, flexível, descentrado) e incentivam o uso de processos de argumentação e justificativas?
<b>Indicadores do Desenho de Tarefas /Idoneidade Cognitiva</b>
- Partem dos conhecimentos prévios dos alunos?
- Ampliam, reforçam e sistematizam conhecimentos?
- Respeitam o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos?
- Incentivam o uso de estratégias de resolução diferentes, criativas e originais?
- Atendem a diferentes objetivos de aprendizagem e levam o resolvidor a desenvolver diferentes competências cognitivas e metacognitivas?
<b>Indicadores do Desenho de Tarefas /Idoneidade Interacional</b>
- Prevê momentos de diálogo e de argumentação entre os alunos ou entre professor e alunos?
- Incentivam a resolução de forma individual, em dupla ou em grupo?
- Permitem gerar o conflito cognitivo (no sentido piagetiano) e a negociação de significados?
- Incentivam a responsabilidade pelo estudo (exploração, formulação e validação)?
<b>Indicadores do Desenho de Tarefas /Idoneidade Mediacional</b>
- Fornecem ou indicam o uso de materiais manipuláveis e/ou tecnológicos para auxiliar na realização?
- Preveem tempo suficiente para a sua realização e a manutenção da concentração e interesse?
- Os tempos são adequados aos tipos de tarefas (reprodução, conexão, reflexão etc.)?

- 
- Preveem espaços adequados para a sua realização?
  - Preveem momentos de experimentação prática para auxiliar na compreensão de conceitos e sua aplicabilidade?
- 

#### **Indicadores do Desenho de Tarefas /Idoneidade Emocional**

- 
- Promovem a interatividade, atração, diversão e inclusão, elevando a autoestima, o sentimento de inclusão, a abertura da subjetividade e o gosto pela matemática?
    - Valorizam os diferentes tipos de raciocínio e respostas?
      - Incentivam a participação e interesse?
    - Promovem a percepção da utilidade da matemática na vida e no trabalho?
  - Promovem a implicação do aluno na resolução das tarefas (devolução da aprendizagem no sentido de Brousseau)?
  - Apresentam desafios possíveis de serem alcançados, desencadeando níveis de pensamento cada vez mais complexo?
    - Apresentam a aplicação e beleza da matemática?
- 

#### **Indicadores do Desenho de Tarefas /Idoneidade Ecológica**

- 
- Contemplam os documentos curriculares oficiais (nacional e local)?
  - Buscam articulação entre diferentes conteúdos da matemática e entre áreas de conhecimento?
    - As tarefas estão contextualizadas com o entorno social e cultural?
    - Os conteúdos das tarefas são úteis para a vida social e laboral?
- 

Fonte: Gusmão e Font (2020, p. 686-87)

A utilização conjunta desses critérios e indicadores, são considerada por Godino (2013) como uma ação benéfica para o planejamento, execução e avaliação dos processos de aprendizagem. No entanto, devido envolver variadas dimensões, o autor ainda avalia que, a apreciação das tarefas implementadas em um processo de estudo como algo complexo, demandando, desse modo, de indicadores empíricos.

Além disso Godino (2011) argumenta que, a análise didática de uma prática deve abranger o currículo, o conteúdo matemático, o professor, os estudantes, o contexto institucional e social, os meios e os recursos utilizados e que todos estes aspectos sejam relevantes dentro da construção e avaliação da tarefa. Portanto, a adequação de uma dimensão apenas não garante a adequação global do processo de ensino e aprendizagem, como todos os critérios devem estar integrados considerando as interações entre eles (Godino et al, 2005 apud Godino; Batanero; Font, 2008, p.24).

Sendo assim, a aplicação dos critérios apresentados acima se baseia na possibilidade de definir um conjunto de indicadores observáveis que permitam avaliar o grau de adequação de cada componente do processo de estudo. Estes destacados no contexto das análises que serão explicitadas mais adiante, para melhor visualizar a aplicação dos critérios e indicadores no estudo.

## **Metodologia**

A proposta de estudo se trata de uma pesquisa de intervenção com abordagem qualitativa, cujo objetivo é compreender as particularidades de uma situação que envolve estudantes em seu ambiente de estudo. Essa investigação, segundo André (2011), visa à descoberta de novos conceitos, novas relações, novas formas de entendimento da realidade, tendo como principal característica o processo natural das ações, dentro de um plano aberto e flexível.

A escolha pela pesquisa qualitativa foi devido a sua característica peculiar de investigação, que não é feita em função dos resultados finais, mas da “compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (Bogdan; Biklen, 1994, p.16).

O ponto de partida em que se pauta os procedimentos metodológicos dessa pesquisa, teve como cenário de investigação a turma do 1º ano C do Ensino Médio (EM), na disciplina de matemática elementar dos Itinerários Formativos da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As intervenções ocorreram como propostas para os desenhos de tarefas, de questões selecionadas no livro didático “Ver o mundo: Matemática e suas Tecnologias” de Joamir Souza, obra adotada para as disciplinas do Itinerário de Exatas.

Nessa perspectiva, retomamos o estudo do triângulo retângulo, para análise e construção de propostas inovadoras e de inclusão. A classe era composta por 30 alunos, que escolheram estudar a área de informação em Matemática e suas Tecnologias, visando uma investigação fundada em conhecimentos já estudados, para reforçar a aprendizagem do conteúdo didático, que estava naquele momento sendo solicitado pela turma, devido dúvidas e curiosidades sobre a temática.

O termo curiosidade e acessibilidade foram as palavras-chave para o desenvolvimento dessa proposta, devido a experiência vivenciada na turma, com a presença de um colega cadeirante. O que despertou um olhar diferenciado para a estrutura física da escola, visando possibilidades para a construção de novas rampas de acesso, tencionando, princípios que possam garantir a inclusão de pessoas com deficiência na sociedade. Em relação aos procedimentos para a produção dos dados, optamos em fazer uso da observação e de entrevistas semiestruturadas. No momento da observação, o pesquisador além de ver e ouvir, necessitou examinar os acontecimentos que desejou estudar, isto é, de acordo com Triviños (1987), observar é mais que olhar, estar presente e verificar o que passa ao redor, é destacar alguma característica peculiar de um conjunto de fatos.

Para o autor denota que, o fenômeno tenha sido especialmente separado do seu contexto para que se possa estudar suas ações, tarefas, definições, afinidades e relações. Deste modo, as observações realizadas na pesquisa, ocorreram durante as aulas de matemática, em que, realizamos anotações visando o registro de detalhes e eventos importantes.

Dos 30 alunos matriculados na disciplina, 27 participaram da entrevista. Partiu-se de questionamentos considerados básicos e de interesse para a pesquisa, oferecendo um amplo campo de interrogativas que surgiram no decorrer das respostas dos colaboradores. Assim, “o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa” (Triviños, 1987, p.146).

Privilegiou-se a entrevista semiestruturada na investigação, pois, corroborou com Triviños (1987) que, valorizar a presença do pesquisador ao mesmo tempo em que oferece todas as perspectivas possíveis para que o entrevistado alcance liberdade e a espontaneidade necessárias, enriquecendo a investigação. Logo, as entrevistas foram transcritas, separando alguns trechos considerados relevantes para a descrição e análise dos dados.

No decorrer do processo de análise, procurou de maneira crítica relacionar os questionamentos da pesquisa, os objetivos sugeridos e o referencial teórico que fundou o trabalho e a reflexão sobre o objeto de estudo. Para a análise das entrevistas escolhemos o método da Análise do Conteúdo abordada por Bardin (2009, p. 40) com “um conjunto de técnicas de análises das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

O processo consistiu na seleção de indicadores que permitiram a inferência de conhecimentos relativos as condições de produção/recepção das mensagens, sendo que todos os fatos foram vivenciados pelas pesquisadoras durante a investigação, o que colaborou para o delineamento de algumas representações deste tipo de análise, para a pesquisa.

Logo, para esta comunicação trazemos a análise de uma tarefa que foi dividida em três momentos, que compuseram todo o estudo. Na descrição abordaremos as etapas de intervenção, que constituíram as ações desenvolvidas na investigação do triângulo retângulo, voltadas para a edificação de rampas de acesso, respeitando as normas técnicas de acessibilidade, limites e valores.

## **Descrição e análise de dados**

A tarefa que envolveu o estudo do triângulo retângulo, foi desenhada em três etapas, a primeira envolvia uma investigação sobre a inclinação das rampas de acesso, observando os limites máximos de medidas. O primeiro encontro com duas aulas, os estudantes foram convidados a responder uma questão do livro didático, retomando conhecimentos passados do conteúdo. Vejamos, assim, na Figura 1 o roteiro da questão utilizada para o desenvolvimento inicial da tarefa:

Figura 1: Modelo de tarefa (1º etapa)

**QUESTÃO n°1:** Com base na ilustração e nas informações mais abaixo, resolva as questões a seguir.

a) Por que a inclinação da rampa de acesso não pode ultrapassar o limite máximo estabelecido?

b) Represente a vista lateral de uma dessas rampas de acesso por meio de uma figura geométrica plana. Nessa figura, represente por "s" a extensão da rampa; por "c", o comprimento da projeção horizontal da rampa; por "h", a altura do desnível da rampa; por "a" o ângulo delimitado pela projeção horizontal da rampa e sua superfície.

c) Considere uma rampa de 8 m de comprimento projeção horizontal, planejada para ligar dois pisos de um edifício, com altura de desnível de 56 cm entre eles e cuja largura livre será a mínima recomendada pela ABNT.

- Qual será a área da superfície dessa rampa? E qual será o perímetro da superfície dessa rampa?
- Qual será a inclinação dessa rampa, em porcentagem? De acordo com a ABNT, essa inclinação é adequada? Justifique.
- Qual será o comprimento da extensão dessa rampa?

Consideram-se rampas as inclinações da superfície de piso que possuem declividade maior ou igual a 5%.

A inclinação de rampas (ou declividade) deve ser calculada de acordo com a expressão  $i = \frac{h}{c} \cdot 100$ , em que  $i$  representa a inclinação em porcentagem,  $h$  é a altura do desnível e  $c$  é o comprimento da projeção horizontal, conforme a figura ao lado.

Para garantir acessibilidade de pessoas com deficiência, a inclinação de rampas não deve ultrapassar 8,33%.

A largura livre mínima recomendável para rampas é de 1,50 m. A largura mínima admissível é de 1,20 m.

Fonte dos dados: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9080: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: [https://anap.org.br/wp-content/uploads/2019/09/nbr\\_9080\\_2004\\_acessibilidade.pdf](https://anap.org.br/wp-content/uploads/2019/09/nbr_9080_2004_acessibilidade.pdf). Acesso em: 2 fev. 2020.

Fonte: Ver o mundo: matemática e suas tecnologias, FTD 2020, p.36

Nesse momento, o professor destacou a importância das medidas e normas técnicas para a construção de rampas, e mostrou algumas possibilidades de construções e simulações em tempo real. Envolvendo a turma, na investigação de uma situação problema. De modo, a esclarecer definições sobre a estrutura Pitagórica, através de observações que seriam alcançadas na tarefa.

Para essa parte inicial da tarefa, contemplamos os Indicadores do Desenho de Tarefas /Idoneidade Ecológica, tendo em vista que, o conteúdo Triângulo Retângulo, além de fazer parte do currículo escolar, tem um elevado grau de importância no cotidiano dos participantes, estando presente em seu entorno social.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2006, p. 114), já apontam que os estudantes devem “reconhecer e utilizar símbolos, códigos e nomenclaturas da linguagem matemática, compreender o significado de dados apresentados por meio de medidas, escritas numéricas e variáveis”.

Em relação aos indicadores destacados na primeira etapa da tarefa, podemos observar nos argumentos dos participantes, extraído do questionário e coletados em entrevistas, o indicador “o conteúdo da tarefa é útil para a sua vida social e laboral”, assim temos:

[Estudante P<sub>H</sub>] “Gostei muito de fazer esse exercício, ele me ajudou a entender como aconteceu a construção da rampa aqui da escola, não imaginava que tinha matemática no meio e que as partes do triângulo ajudariam encontrar o tamanho certo da sua inclinação...”

[Estudante A<sub>C</sub>] “Eu aprendi com a atividade, que para toda construção é preciso ter regras e medidas, um valor errado, pode estragar tudo! Por isso, que muitos prédios e pontes caem matando muita gente por aí...”

[Estudante P<sub>M</sub>] “Sim... Achei bem desafiadora a tarefa, mas consegui entender o assunto e ver a importância dele em minha vida. Já que quero fazer arquitetura, vou precisar muito da matemática e dos seus conceitos e regras...”

Com base nos argumentos dos estudantes, observamos que, além de revelar a importância e aplicabilidade da tarefa no entorno social e laboral em que vivem, também demonstram contentamento com a aprendizagem adquirida. Essas características, reflete a adaptação curricular, socioprofissional e cultural dos

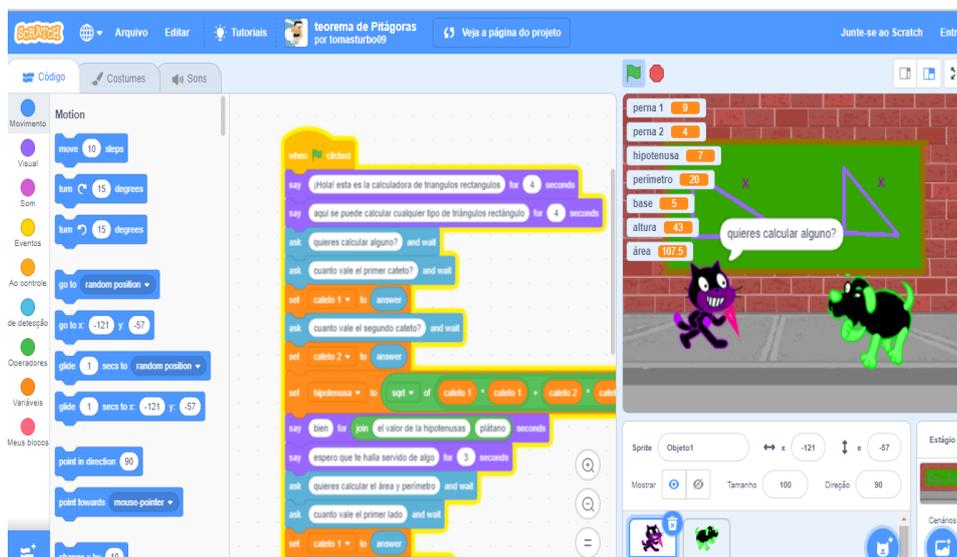
participantes, o que proporciona segundo Godino (2011), a abertura à inovação didática e o estabelecimento de conexões intra e interdisciplinar.

Após a realização da primeira etapa da tarefa, passamos para a próxima orientação, que foi a construção de um modelo de programação voltado para o cálculo e simulação do Teorema de Pitágoras, seguindo os valores de medidas estipulados pelas normas técnicas de construção. Essa etapa envolveu observação e experimentação, regrada por estímulos e muita curiosidade para acompanhar, analisar e fiscalizar a evolução das etapas do estudo (Martins, 2012).

O recurso tecnológico utilizado nessa tarefa foi o Scratch, em que, o professor destacou em sala de aula com o datashow, cada mecanismo do programa, mostrando sua potencialidade por meio de blocos que se encaixam para que a ação desejada seja compreendida e executada pelo computador, tornando a prática mais visual e intuitiva (Papert, 2007).

Nesse momento a turma foi dividida em grupos, cada equipe tinha pelo menos um *notebook* para a execução da tarefa. O que levou o docente a observar, a interação do aprendiz frente a um ambiente de programação, com o objetivo de aprendizagem elaborado para o estudo e investigação do triângulo retângulo. Desta forma, apresentamos o modelo de simulação no *Scratch*:

**Figura 2:** Modelo de tarefa no Scratch (2º etapa)



Fonte: Construção do professor (2022).

Toda a estratégia que o programa apresentou, valorizou ainda mais a concepção do educador sobre o trabalho com as tecnologias digitais nas aulas de matemática. Esse fato pode ser verificado nos argumentos dos estudantes:

[Estudante N<sub>P</sub>] “Dá para explorar muita coisa né? E fazer várias construções em blocos, onde você arrasta e programa do jeito que você quiser.... Consegui ver rapidamente uma variedade valores da hipotenusa e catetos no triângulo, não precisei fazer outra construção, apenas simulei alguns valores em minha própria programação. Quem diria, um dia eu saber programar...”

[Estudante M<sub>E</sub>] “O que eu mais gostei foi poder construir historinhas e ao mesmo tempo estudar o assunto. E o mais legal é que poder utilizar o programa sem a internet, só baixar. Vou estudar minhas tarefas de matemática por esse aplicativo! O que precisa é a gente usar a imaginação...”

Refletindo sobre o que foi exposto acima, a prática com o Scratch contemplou muito bem os indicadores relacionados à afetividade, despertando a percepção da utilidade da matemática, o interesse e implicação na busca de uma solução para o problema. Também, incentivou processos de argumentação e a

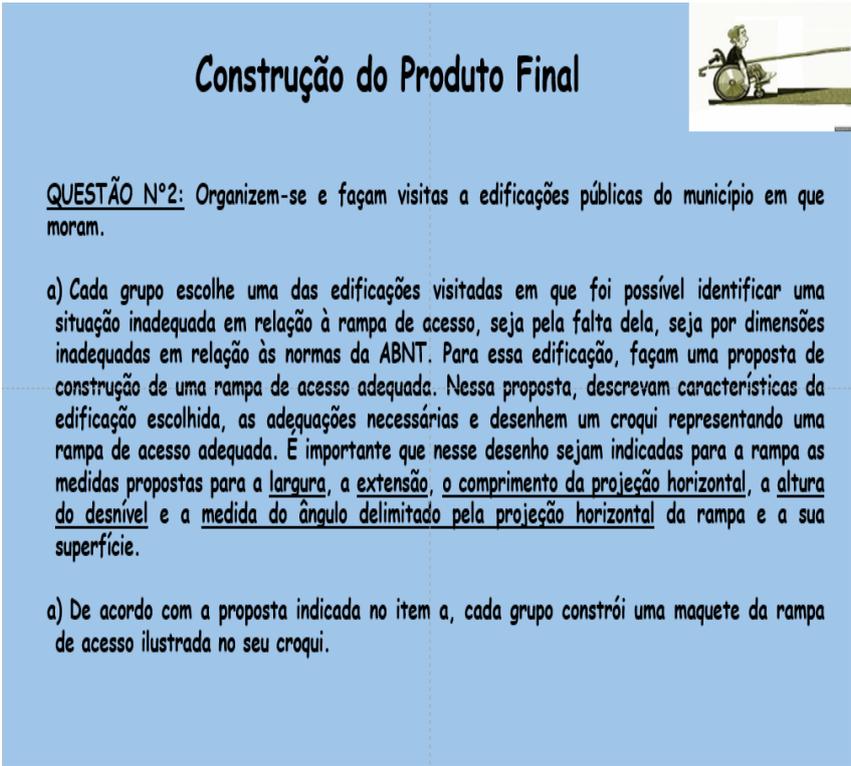
interação em grupo para resolver a tarefa foi bastante interessante e dinâmica, promovendo assim a troca de conhecimentos e aprendizagens.

Podemos ainda destacar nessa tarefa, a promoção dos indicadores relacionados ao levantamento de hipóteses, a abertura de pensamento e o incentivo ao uso de processos de argumentação e justificativas. Considerando que a força do recurso tecnológico utilizado e a dinâmica instalada, permeiam os indicadores Mediacional e Interacional.

Assim, concordamos que novas posturas pedagógicas trazem alegria e prazer à vida profissional, auxiliando o educador a descobrir qual tendência se enquadra no perfil de suas aulas. No entanto, é importante ficar atentos ao “efeito novidade” que uma inovação pode provocar ao ser utilizada em um primeiro momento e depois, devido às dificuldades ou condições físicas do ambiente, não ser mais aproveitada, causando frustrações (Sant’ana; Amaral; Borba, 2012).

Nessa perspectiva, passamos para a terceira etapa da tarefa, solicitamos que os estudantes observassem algumas edificações públicas do município de Vitória da Conquista - BA, buscando identificar situações inadequadas em relação à rampa de acesso, seja pela sua ausência, ou dimensões impróprias em relação às normas da ABNT. Cada grupo escolheria um ambiente público, e apresentaria a proposta de construção de uma rampa de acesso. Apresentamos, então, a tarefa, conforme está sendo abordada na Figura três, que foi desenhada da seguinte maneira:

**Figura 3:** Tarefa Produto final (3º Etapa)



**Construção do Produto Final**

**QUESTÃO N°2:** Organizem-se e façam visitas a edificações públicas do município em que moram.

a) Cada grupo escolhe uma das edificações visitadas em que foi possível identificar uma situação inadequada em relação à rampa de acesso, seja pela falta dela, seja por dimensões inadequadas em relação às normas da ABNT. Para essa edificação, façam uma proposta de construção de uma rampa de acesso adequada. Nessa proposta, descrevam características da edificação escolhida, as adequações necessárias e desenhem um croqui representando uma rampa de acesso adequada. É importante que nesse desenho sejam indicadas para a rampa as medidas propostas para a largura, a extensão, o comprimento da projeção horizontal, a altura do desnível e a medida do ângulo delimitado pela projeção horizontal da rampa e a sua superfície.

a) De acordo com a proposta indicada no item a, cada grupo constrói uma maquete da rampa de acesso ilustrada no seu croqui.

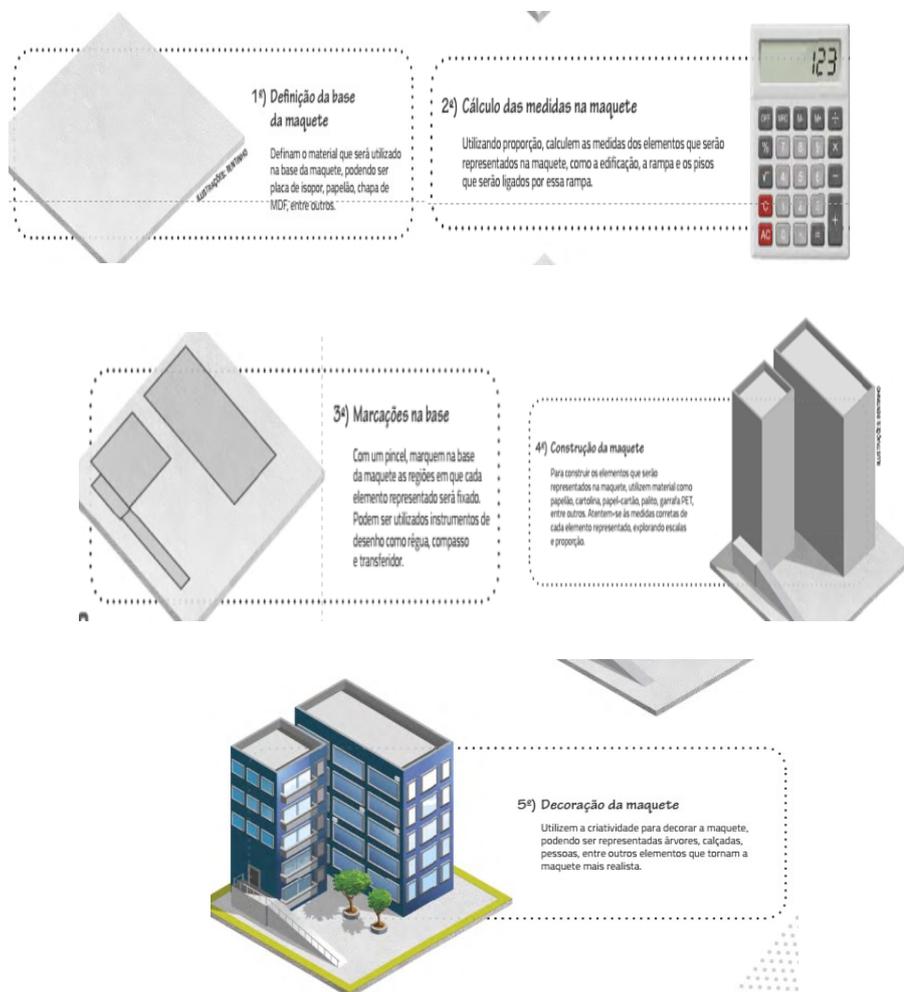
Fonte: Arquivo do professor (desenho de tarefas)

Além disso, a proposta envolveu a construção de uma maquete (rampa de acesso), que inicialmente foi projetada com a ajuda do professor, utilizando os recursos do Tinkercad, que é uma plataforma de animações gráficas, por meio da ferramenta Code Blocks, permitindo ao aprendiz programar animações, sem o conhecimento em linguagens complexas de programação computacional.

A visibilidade que o programa oferece, principalmente no caso das animações gráficas, é uma possibilidade de transmitir o conteúdo a ser ensinado, de forma mais dinâmica e com a possibilidade de se trabalhar com situações-problema mais complexas com os estudantes, graças aos recursos de mídia (Toscani *et al.*, 2018).

Para a construção da maquete, utilizamos materiais concretos e recicláveis visando a conscientização da coleta seletiva e benefícios socioambientais que a reciclagem oferece à população. Algumas orientações foram dadas para a edificação do produto final da prática, vejamos:

**Figura 4:** Tutorial de orientação ABNT



Fonte: Ver o mundo: matemática e suas tecnologias, FTD 2020, p.40.

Pensamos que a tarefa aplicada cumpre os Indicadores do Desenho de Tarefas/Idoneidade Epistêmica, pois apresenta uma linguagem clara, correta e adequada ao nível de ensino, o que permitiu aos estudantes as projeções das maquetes que idealizaram para o estudo, buscando diferentes formas de resolvê-la. Embora a linguagem pictórica utilizada chame a atenção, havia formas diferentes de representá-la, pois é uma tarefa que consideramos de múltipla representação em seu modo de resolver. Podemos verificar essa informação em um diálogo ocorrido entre os seguintes estudantes:

[Estudante J<sub>P</sub>]. Gostei muito dessa etapa da atividade, até porque foi bem diferente dos exercícios que geralmente faço, poder fazer as projeções para a maquete, faz você pensar, fazer e refazer de formas diferentes para achar resultado certo. Com lápis e papel não conseguiria fazer a quantidade de vezes que fiz as projeções, muito menos finalizar o protótipo da maquete.

[Estudante F<sub>T</sub>]. Verdade.... Em duas aulas conseguimos deixar tudo pronto, o protótipo da maquete e todos os cálculos que a atividade pediu. Em uma aula normal não daria tempo, e esperar para terminar na próxima aula atrapalharia o meu raciocínio!

A fala do Estudante J<sub>P</sub> “pensar, fazer e refazer de formas diferentes”, foi um discurso constante entre os alunos. Para isso, de acordo com Gusmão e Font (2020), acredita-se que a linguagem clara, correta e adequada ao nível de ensino, possibilitou a utilização de diferentes linguagens e formas de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica, pictórica etc.). Considerando que, o recurso tecnológico colaborou nas tentativas de resoluções para o protótipo da maquete em tempo real, facilitando as construções e edificações cobradas na tarefa.

Assim, os interesses e as necessidades dos alunos, as atitudes e suas manifestações, constituem os componentes da idoneidade epistêmica de um processo de ensino. Nesta dimensão, é importante considerar o interesse das tarefas propostas aos alunos, assim como, o grau de representatividade dos significados institucionais implementados ou pretendidos, com relação ao significado de referência.

## Considerações finais

Buscamos fomentar nesse estudo, reflexões sobre a produção do conhecimento matemático a partir do desenho de tarefas, com práticas desenvolvidas no cotidiano das aulas, voltadas para a reformulação de questões do livro didático e para um aprendizado embasado na construção e exploração de conceitos.

A proposta de ensino contemplou práticas em que articulamos ações de visualização, manipulação e experimentação, para buscar a compreensão de assuntos abordados. Os fragmentos apresentados no estudo demonstram o quanto os estudantes estão ávidos por atividades que deem à sala de aula um formato mais dinâmico e atrativo.

Logo, analisando as etapas da tarefa proposta, tendo como referência os CID e os Indicadores do desenho de tarefas, percebemos que a metodologia adotada, apresentou benefícios não apenas para a disciplina de matemática, mas também para as demais áreas do conhecimento, pois estimular a investigação nas aulas é buscar princípios que ficam registrados nos modos e procedimentos dos estudantes e que muitas vezes não são vistos como fatores avaliativos da escola.

## Referências

- André, M. E. D. A. (2006). Ensinar a pesquisar.... Como e para quê? In.: SILVA, Aída Maria M; et al (Orgs). **Educação formal e não formal, processos formativos e saberes pedagógicos: desafios para a inclusão social.** XIII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Recife: ENDIPE.
- Bardin, L. (2009). **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70.
- Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.* Porto: Porto Editora. 126 p.
- Brasil. (2006). *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+).* **Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, Parâmetros Curriculares Nacionais.
- Font, V. (2005). **Reflexión en la clase de Didáctica de las Matemáticas sobre una “situación rica”.** In: BADILLO, E.; COUSO, D.; PERAFRÁN, G.; Adúriz-Bravo, A. (eds) *Unidades didácticas en Ciencias y Matemáticas (59-91).* Magisterio: Bogotá.
- Godino J. D. (2013). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática,** San José, n. 11, p. 111-132, dic.
- Godino, J. D. (2011). **Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.** In: XIII CIAEM – IACME. Anais. Recife.
- Godino, J., Batanero, C., Font, V. (2008). Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática. IN: **Revista de Ensino de Ciências e Matemática.** v. 10, n 2 - Jul./Dez.
- Godino, J. D.; Contreras, A.; Font, V. (2024). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. **Recherches em Didactiques des Mathematiques,** v. 26, n.1, 2006. p. 39-88. Disponível em: Acesso em: 15 junho.
- Gusmão, T. C. R. S. (2016). Desenho de tarefas para o desenvolvimento da cognição e metacognição matemática. In: NEVES, Anderson Souza ... (org.) ... [et al.] **Ensino e Didática das Ciências** (Coleção Ensino, filosofia e história das ciências). Salvador: EDUFBA, 2016, p. 183-193.

- Gusmão, T. C. R. S. (2019). Do desenho à gestão de tarefas no ensino e na aprendizagem da matemática. In: Encontro Baiano de Educação Matemática, 18., 2019, Ilhéus. **Anais [...]**. Ilhéus.
- Gusmão, T. C. R. S.; Font, V. M. (2020). Ciclo de estudo e desenho de tarefas. **Educação Matemática Pesquisa**, v.22, n.3, p.666-697.
- Hiebert, J., Wearne, D. (1997). Instructional tasks, classroom discourse and student learning in second grade arithmetic. **American Educational Research Journal**, 30(2), 393–425.
- Martins, A. R. Q. (2012). Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do ensino fundamental. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Passo Fundo, RS.
- Papert, S. (2007). **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. ed. rev. Porto Alegre: Artmed.
- Pochulu, M.; Font, V.; Rodriguez, M. (2013). Criterios de diseño de tareas para favorecer el análisis didáctico en la formación de profesores. In: **Actas del VII CIBEM**. Montevideo: Uruguai.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In: GTI (ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, p. 11-34.
- Pinheiro, J. M. L. (2013). **A aprendizagem significativa em ambientes colaborativo-investigativos de aprendizagem**: um estudo de conceitos de geometria analítica plana. 2013.202 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, UFJF, Juiz de Fora.
- Rodrigues, C.; Menezes, L.; Ponte, J. P. (2014). **Tarefas matemáticas no ensino da álgebra**. GD3- Conhecimento matemático de tarefas para ensinar, EIEM.
- Sant’Ana, C. C.; Amaral, R. B.; Borba, M. C. (1987). O uso de softwares na prática profissional do professor de matemática. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 527-542, agosto.
- Shulman, L. S. (2012). Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22.
- Toscani, R.; Rezende, E. S.; Matos, D. R.; França, G. (2018). Produção de animações computadorizadas em flash para o ensino básico de Geociências. **Terra e Didática**, Campinas, SP, v. 13, n. 3, p. 271–278.
- Triviños, A. N. S. (1987). **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas. 175 p.
- Zabala, J. M. G. (2000). Las tareas a realizar son la clave para el desarrollo de los aprendizajes. In: **El desarrollo de las competencias matemáticas**. Barcelona: Graó.

## 5- Dificuldades de estudantes na resolução de problemas de divisão: o que fazer com o resto?

---

Fabiola Santos Martins de Araujo Oliveira<sup>16</sup>

### Introdução

O presente capítulo trata de um relato de experiência envolvendo estudantes de uma turma do 5º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental do município do Ipojuca-PE, resolvendo problemas de divisão com resto. Tivemos como objetivo compreender as estratégias de como estudantes resolveriam problemas com divisão envolvendo o resto encontrado nas questões.

Partimos do princípio que, após algumas aulas envolvendo a divisão, os estudantes compreenderiam que o resto de determinado problema poderia ter um destino. Constantemente, temos que lidar com situações envolvendo resto na divisão no nosso dia a dia. Entretanto, pouco se sabe o que acontece com este resto.

Compreendemos, também, que existem situações em que fica impossível dá o destino ao resto do problema, por exemplo: Felipe recebeu 21 carrinhos e que dividir com seus 4 primos. Quantos carrinhos cada um vai receber? A resposta deste problema será 5 carrinhos e sobrar 1 carrinho. Todavia, este carrinho que sobrou infelizmente não poderá ser dividido. Em outras situações, é possível dividir o resto da divisão, quando o contexto está relacionado a comida e a dinheiro.

Alguns docentes entendem que a divisão é a operação inversa da multiplicação e que muitos estudantes apresentam dificuldade nesta compreensão. De acordo com Nascimento *et al.* (2020), divisão é uma operação complexa, porque nem sempre ela é exata, o quociente nem sempre é o resultado, podem haver restos diferentes de zero, e a divisão, como regra operatória, nem sempre é o inverso da multiplicação.

Vale ressaltar que os problemas de divisão podem ser classificados, de acordo com Selva (1993), em problemas de partição e problemas de quotição. De forma mais detalhada, problemas de partição são aqueles nos quais são dados um conjunto maior e o número de partes em que o mesmo deve ser distribuído. O resultado é o valor de cada parte. Entretanto, os problemas de quotição consistem em problemas em que são dados o valor do conjunto maior e o valor das quotas em que se deseja dividir o mesmo. O resultado consiste no número de partes obtidas (Selva, 1993).

Para compreendermos melhor a diferença entre esses dois problemas, vejamos os exemplos apresentados por Selva (1993): Divisão por partição – “Pedro tem 16 chocolates e quatro caixas. Quantos chocolates ele vai colocar em cada caixa para que todas fiquem com a mesma quantidade?”; Divisão por quotas – “Pedro tem 16 chocolates e quer colocar quatro chocolates em cada caixa. De quantas caixas ele precisa?”.

Acreditamos que é preciso explorar este tipo de problema na sala de aula, fazendo com que o estudante aperfeiçoe seus conhecimentos matemáticos com relação a problemas aritméticos. Skovsmose (2000) especifica que, no ensino tradicional, o docente explica apenas o conteúdo e, em seguida, o aluno faz um exercício para fixação desta aprendizagem. Entretanto, os estudantes acabam não compreendendo o significado desta aprendizagem no seu dia a dia. Este mesmo autor reforça que é preciso criar um ambiente de aprendizagem em sala de aula, para que este estudante compreenda significativamente o que está sendo ensinado.

Vale ressaltar que, na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017), os estudantes podem ser protagonistas capazes de desenvolver conhecimentos e habilidades. Em outros termos,

---

<sup>16</sup> Doutoranda pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS), Assunção/PY, E-mail: [fabiolaoliveira2007@gmail.com](mailto:fabiolaoliveira2007@gmail.com).

a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos (Brasil, 2017, p. 274).

Percebemos, portanto, que a proposta da BNCC colabora com as ideias propostas por Skovsmose, a partir do momento que o estudante compreende a funcionalidade da aprendizagem matemática em seu cotidiano.

A seguir, iremos detalhar os passos metodológicos deste relato de experiência vivenciado numa turma dos anos iniciais.

## Metodologia

Como procedimentos metodológicos, utilizamos a ideia dos problemas de Oliveira (2015), a qual a autora utilizou durante sua intervenção do mestrado envolvendo problemas de divisão com desenhos ilustrativos para que os estudantes conseguissem compreender melhor os problemas e, conseqüentemente, chegassem à solução. Os problemas elaborados em seus contextos envolviam dinheiro e comida, tendo em vista, de acordo com a autora, que este tipo de problema relacionado a situações reais do cotidiano dos estudantes se torna mais fácil durante o raciocínio nas resoluções.

Participaram deste relato de experiência 17 (dezesete) estudantes de uma turma de 5º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental do município de Ipojuca-PE. Nessa perspectiva, foram elaborados quatro problemas envolvendo em seu contexto dinheiro e comida, sendo dois problemas de partição e dois problemas de quotição, conforme Figura 1. Vale ressaltar, ainda, que todos os problemas tinham resto.

Descrevendo os problemas elaborados, foram: 1º problema de partição envolvendo dinheiro, 2º problema de partição envolvendo comida, 3º problema de quotição envolvendo comida, 4º problema de quotição envolvendo dinheiro.

**Figura 1.** Problemas resolvidos pelos estudantes

Nome: \_\_\_\_\_

1- Edson tinha 18 reais e comprou 4 caixas de chocolate gastando todo o seu dinheiro. Quanto custou cada caixa de chocolate?

Resposta: \_\_\_\_\_

2- Joana fez 17 pizzas brócolis para o lanche de seus 4 sobrinhos. Cada sobrinho deve receber a mesma quantidade de pizza. Quanto cada sobrinho vai receber?

Resposta: \_\_\_\_\_

3- Sr. Antônio encomendou 20 pastéis para sua festa de aniversário. Em cada pratinho cabem apenas 8 pastéis. Quantos pratinhos ele vai precisar?

Resposta: \_\_\_\_\_

4- Marcos tinha 25 reais para colocar num cofrinho. Sabendo que cada cofrinho só cabe 4 moedas. Quantos cofrinhos Marcos usou para guardar suas moedas?

Resposta: \_\_\_\_\_

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A seqüência se deu da seguinte maneira: inicialmente, foram dadas três aulas sobre divisão, com situações-problemas envolvendo resto. Em seguida, foram distribuídos em outra aula, os problemas elaborados pela pesquisadora, para que os estudantes os resolvessem (atividade realizada individualmente). E, ao final, houve uma resolução coletiva das questões respondidas pelos estudantes, na qual todos tiveram a oportunidade de analisar o que tinham acertado e errado. Entretanto, neste capítulo, nos deteremos apenas as resoluções dos problemas pelos estudantes.

Este relato de experiência se respaldou no modelo de pesquisa realizado por Gil (2006), que classifica as pesquisas quanto à abordagem: qualitativa e quantitativa. De acordo com este mesmo autor, na pesquisa quantitativa, entende-se aquela que podemos quantificar através dos dados estatísticos, ou seja, tudo que possa ser contável, e a pesquisa qualitativa, aquela em que são observadas as coletas de dados através das observações, entrevistas, entre outros, percebendo a qualidade dos resultados e não apenas números, tendo como caráter uma pesquisa descritiva, na qual busca descrever sobre o conhecimento dos estudantes e estratégias sobre a divisão.

Para tanto, os resultados encontrados serão apresentados da seguinte forma: dados qualitativos (protocolos de algumas respostas de estudantes) e dados quantitativos (erros e acertos dos estudantes por questões).

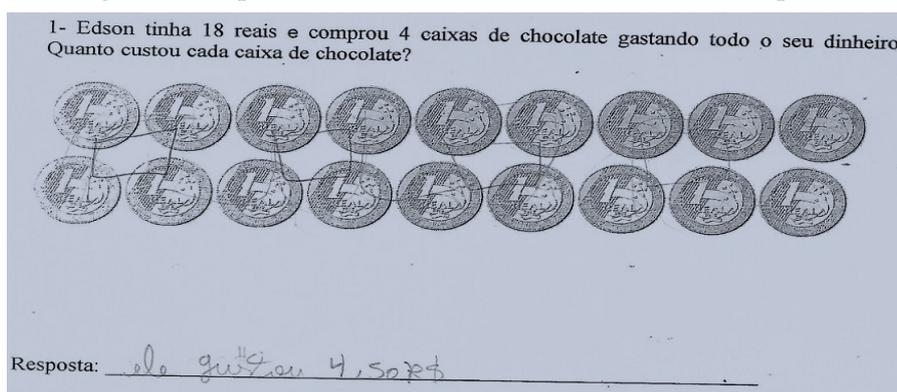
## Resultados e discussões

Nesta seção, dividimos os resultados em dois momentos: resultados qualitativos (estratégias da resolução dos estudantes) e resultados quantitativos (quantidade de acertos e erros por questões).

### *Estratégias da resolução dos estudantes*

Aqui, apresentaremos alguns protocolos de estudantes que conseguiram encontrar as respostas esperadas (Figuras 2, 3, 4 e 5), bem como alguns estudantes que não deram o tratamento adequado ao resto (Figuras 6 e 7).

**Figura 2.** Resposta da estudante usando o desenho como suporte.

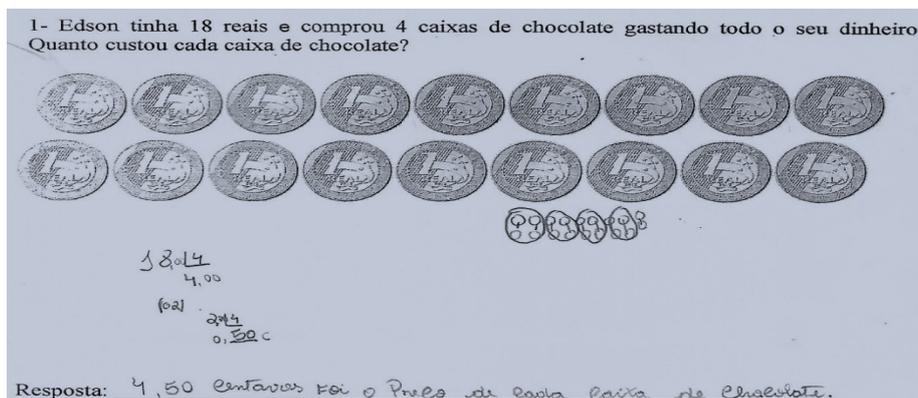


Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

No protocolo acima, da Figura 2, observamos que a estudante utilizou das imagens (moedas) para encontrar a resposta do problema, dando tratamento adequado as duas moedas que sobraram neste problema.

Já, na Figura 3, observamos que, apesar dos desenhos da moeda na questão, o estudante usou o algarismo como também o desenho para conseguir resolver a questão.

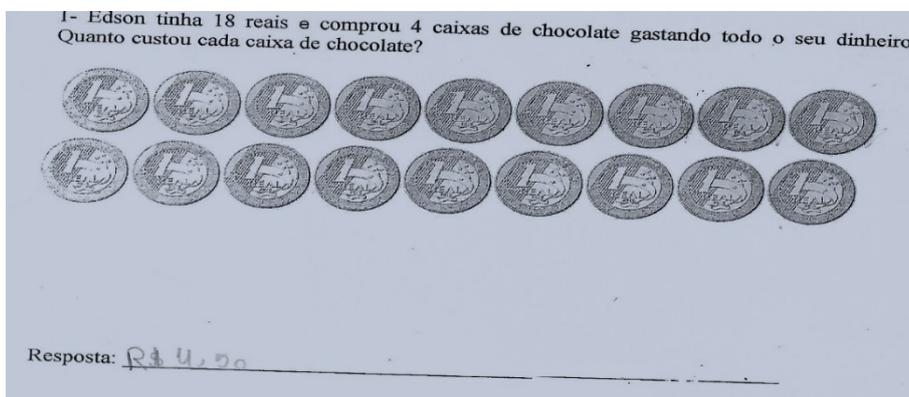
**Figura 3.** Resposta da estudante usando o algarismo e fazendo desenhos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

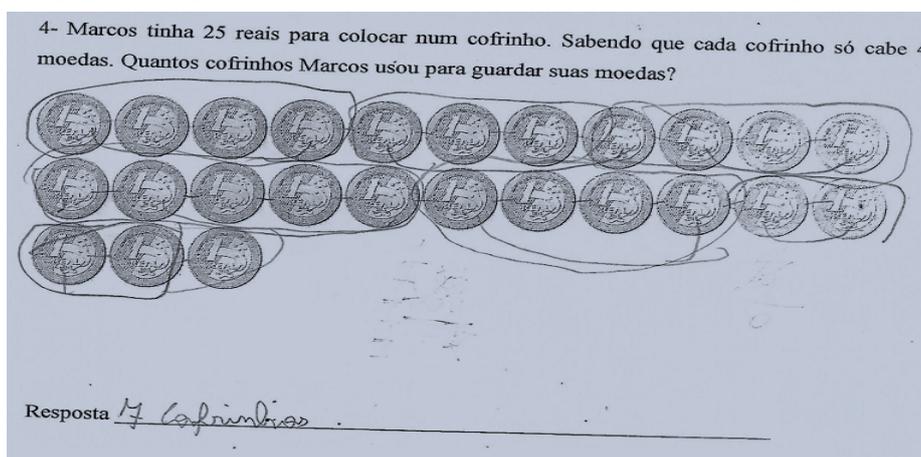
Entretanto, quanto observamos a Figura 4, percebemos que poucos alunos responderam usando apenas o algoritmo. Já na Figura 5, o estudante usou como suporte o desenho do problema para encontrar a solução.

**Figura 4.** Resposta da estudante, utilizando apenas o desenho do problema.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

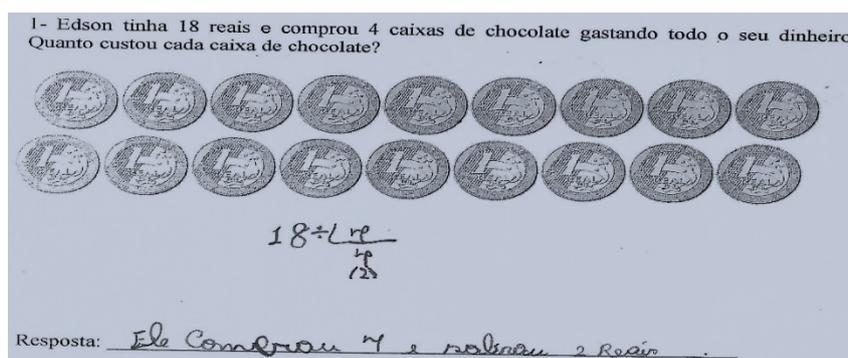
**Figura 5.** Resposta da estudante utilizando apenas o desenho do problema.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

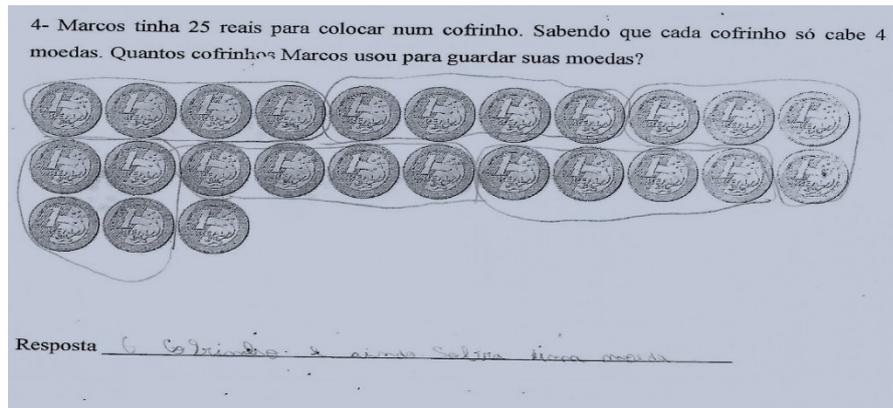
Apresentamos até o presente momento protocolos que conseguiram dar o tratamento adequado ao resto. Neste caso, a sobra de duas moedas de dois reais como também um protocolo envolvendo dinheiro com contexto de quota. Adiante, apresentaremos o protocolo de um estudante que não deu tratamento adequado a essa questão envolvendo partição com contexto dinheiro.

**Figura 6.** Estudante não deu o tratamento adequado ao resto, problema envolvendo partição com contexto dinheiro



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

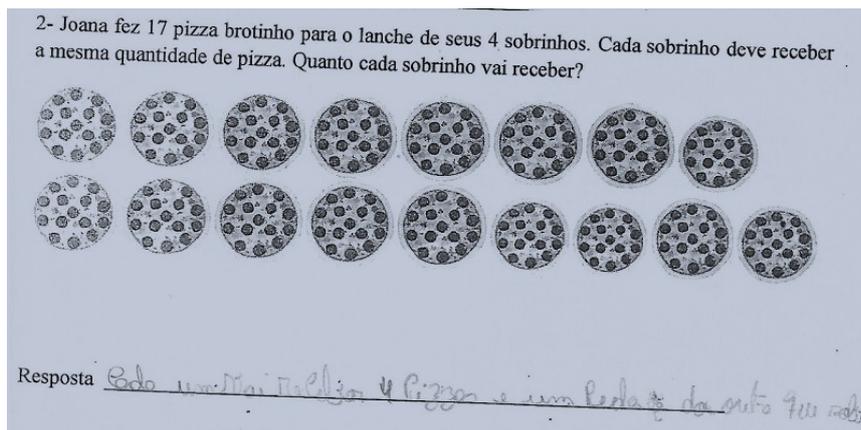
**Figura 7.** Estudante não deu o tratamento adequado ao resto, problema envolvendo quotição com contexto dinheiro



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

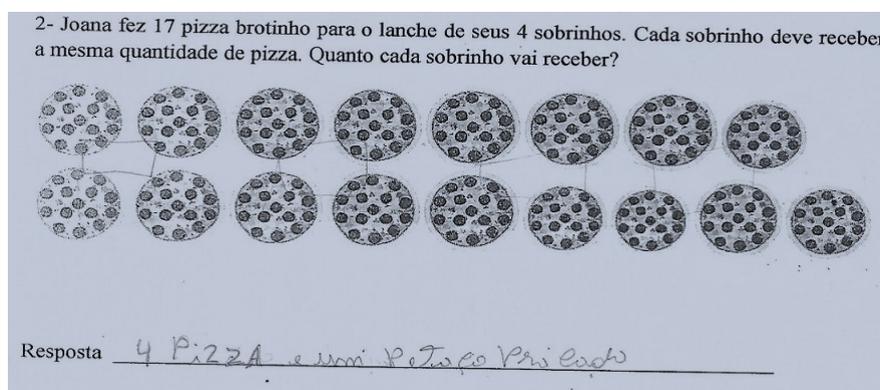
A seguir, apresentaremos alguns protocolos relacionados ao problema envolvendo em seu contexto comida (Figuras 8, 9 e 10), sendo de divisão por partição.

**Figura 8.** Estudante que deu tratamento adequado ao resto, problema partição



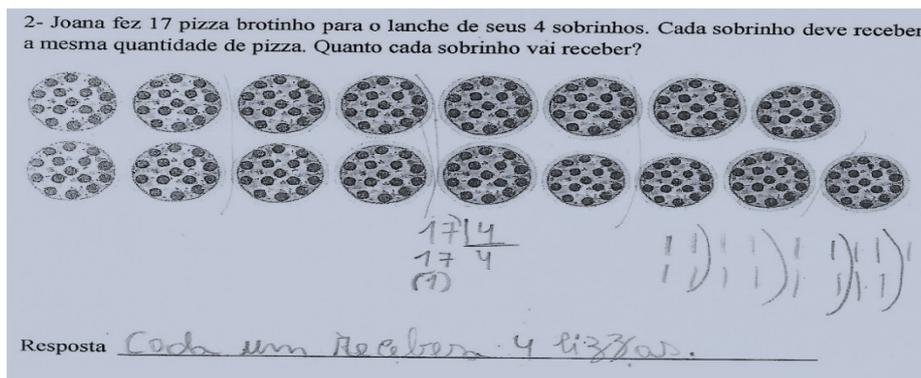
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

**Figura 9.** Estudante que deu tratamento adequado ao resto, problema partição



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

**Figura 10.** Estudante que não deu tratamento adequado ao resto, problema partição

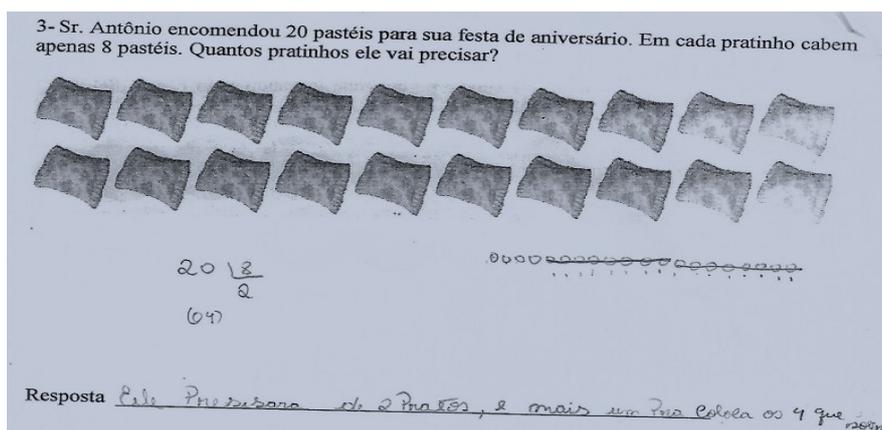


Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

No protocolo acima, percebemos que a estudante não deu o tratamento adequado ao pedaço de pizza que sobrou. Ela percebeu tanto na separação por quantidade como pela armação da conta (mesmo tenha se confundido na multiplicação de  $4 \times 4$ , que teria como resposta 16 e não 17).

Com relação à terceira questão, que envolvia a divisão de pastéis em pratos (quitação), alguns dos estudantes utilizaram a nomenclatura “meio” ou “metade” para expressar outro prato. Entretanto, sabemos que o prato não se divide ao meio. Portanto, a resposta correta seria “três pratos”.

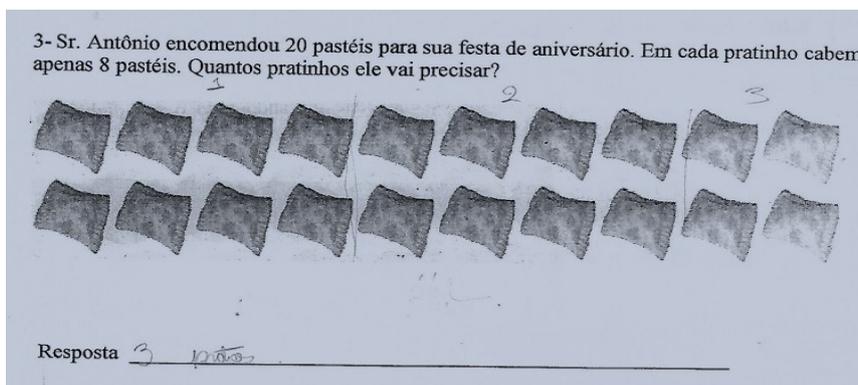
**Figura 11.** Estudante que deu tratamento adequado ao resto, problema quitação



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

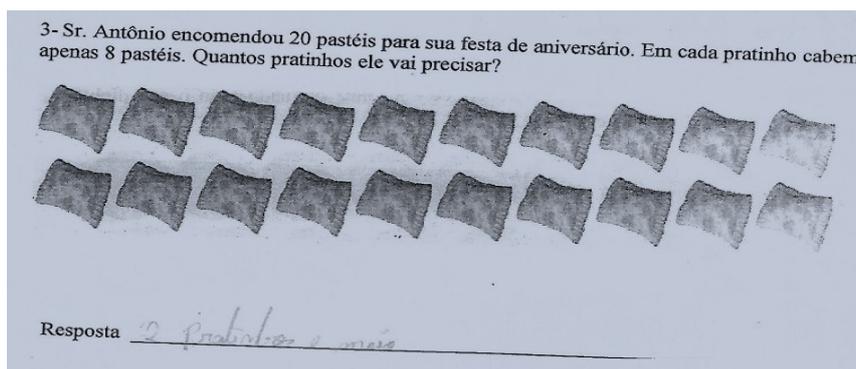
Como podemos observar no protocolo da Figura 11, o estudante compreendeu que os pastéis que sobraram iriam para o outro prato, expressando isto na sua resposta. Na Figura 12, o estudante apenas utilizou o desenho e escreveu a resposta, percebendo que precisaria de mais um prato, no total de três.

**Figura 12.** Estudante que deu tratamento adequado ao resto, problema quitação



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

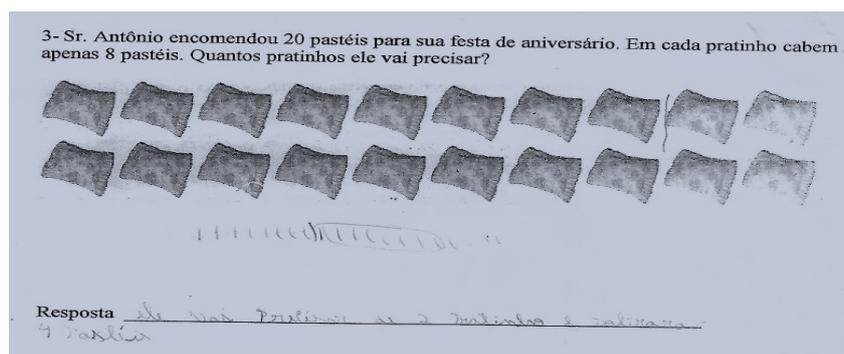
**Figura 13.** Estudante respondeu em seu protocolo a palavra “meio”



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na Figura 13, acima, percebemos que o estudante utiliza da palavra “meio” para expressar que precisa de outro prato para servir os pastéis. Entretanto, na Figura 14 abaixo, o estudante encontrou a resposta, mas não deu o tratamento adequado ao resto, respondendo: “ele precisaria de 2 pratinhos e sobrar4 4 pastéis, que colocaria em outro prato.”

**Figura 14.** Estudante respondeu, mas não deu tratamento adequado ao resto



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Como podemos perceber ao longo desta seção, apesar das aulas já realizadas sobre o conteúdo divisão, muitos estudantes ainda apresentaram dificuldades, fato este comprovado na seção a seguir, na qual detalharemos o quantitativo de acertos e erros pelos estudantes da referida turma.

#### *Quantidade de acertos e erros das questões*

Nesta seção, fizemos um quadro a partir do qual apresentamos o quantitativo de estudantes de acordo com a categoria criada neste estudo. Também foram denominados três critérios para essa quantificação: Certo com tratamento do resto (CTR), Certo sem tratamento do resto (CSR) e Respostas erradas (RE).

Na classificação CTR, estão aquelas respostas na qual o estudante encontrou a resposta e deu tratamento adequado ao resto. Na categoria CSR, o estudante resolveu os problemas, porém não conseguiu tratar o resto (deixando a conta armada, ou o desenho representando o resto da operação). Na categoria RE, o estudante errou completamente a resposta.

**Quadro 1.** Quantitativo de acerto por questões

Questões	Certo com tratamento do resto (CTR)	Certo sem tratamento do resto (CSR)	Respostas Erradas (RE)
1ª Partição (Dinheiro)	6	1	10
2ª Partição (Comida)	5	6	6
3ª Quotição (Comida)	3	2	12
4ª Quotição (Dinheiro)	4	2	11

Fonte: Dados da Pesquisa, 2023.

No quadro acima, percebemos que, mesmo com três aulas sobre a operação divisão, os estudantes apresentaram um número significativo de respostas erradas em todos dos tipos de problemas envolvendo a divisão. Vale destacar que, nos problemas envolvendo a partição, os estudantes conseguiram dar o tratamento adequado ao resto. Fato este percebido por Oliveira (2015), que reforça que estes tipos de problemas envolvendo partilhamento são mais fáceis de encontrar a resolução, tendo em vista seu uso mais habitual no dia a dia, podendo ser dividido novamente. Entretanto, nos problemas envolvendo quotição, o tratamento do resto é diferenciado, tendo que acrescentar mais um quociente.

### Considerações finais

Este relato de experiência nos mostra que, apesar da diretriz que norteia o docente na sala de aula (BNCC) e de esforço da professora em abordar a divisão, muitos estudantes apresentam dificuldade na resolução de problemas simples, fato este que deve ser mais explorado por parte dos educadores no início dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo em vista que o estudante, ao chegar no 5º ano passou quatro anos de estudo.

A dificuldade dos estudantes em resolver problemas matemáticos, bem como compreender a finalidade de relacionar os conteúdos matemáticos ao seu cotidiano, seria a dificuldade de muitos destes docentes com relação à Matemática, devido à sua falta de domínio em determinados conteúdos, como também a visão negativa que este docente teve ao longo de sua jornada escolar com relação à Matemática. É preciso que os professores dos anos iniciais superem os traumas com a disciplina para que a aprendizagem matemática deixe de ser uma disciplina chata e complicada para os estudantes na sala de aula, fazendo com esta disciplina possa ser compreendida/estudada de forma mais atraente por parte os estudantes, refletindo, assim, na aprendizagem escolar.

Acreditamos que seja possível trabalhar problemas de divisão em sala de aula. Entretanto, como podemos perceber ao longo do relato, é preciso um maior aprofundamento matemático por parte deste estudante com tal conteúdo ao longo da sua vida escolar, bem como alternar os tipos de problemas existentes e as estratégias utilizadas para alcançar a sua resolução.

### Referências

Brasil. (2017). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação.

Gil, A. C. (2006). **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas.

Nascimento, F. G. S. et al. (2024). Análise de respostas apresentadas por estudantes dos anos iniciais e finais do ensino fundamental ao resolverem problemas de divisão. *In: MELO, R. A. M. T. et al. (Org.). Pesquisas e Reflexões sobre o*

**Ensino de Números.** Recife: Ed. UFPE, 2020. Disponível em: <<https://editora.ufpe.br/books/catalog/view/73/80/217>>  
Acesso em: 06 ago. 2024.

Oliveira, F. S. M. A. (2015). **Crianças de 5º ano do Ensino Fundamental resolvendo problemas de divisão: a calculadora pode contribuir?** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Selva, A. C. V. (1993). **A influência de diferentes tipos de representação na resolução de problemas de divisão.** Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. **Bolema** – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91.

# 6- O ensino de frações nos anos iniciais do ensino fundamental: relatos de uma prática decolonial

---

*Sabrina Rodrigues Silveira*<sup>17</sup>

## **Introdução**

O intenso movimento de reformas no âmbito do currículo nacional traz para o debate do ensino da matemática questões relacionadas à ludicidade, ao uso de materiais concretos e ao protagonismo da professora, em uma concepção de desenvolvimento do raciocínio matemático. A LDB (Lei 9.394/96) merece destaque não só por instituir a formação superior para as professoras dos anos iniciais, mas também por estabelecer perspectivas curriculares para todo o país. No mesmo sentido de garantia de direitos, a Lei 10639/03 implementa a obrigatoriedade do ensino das culturas afro-brasileira e indígena nas escolas.

Compreendendo os debates atuais acerca do ensino da matemática, o presente relato visa compartilhar uma sequência didática realizada em uma escola pública no Município de Petrópolis - RJ, onde atuo como professora do 4º ano do Ensino Fundamental. Tendo como ponto de partida um poema indígena, o ensino de frações foi desenvolvido com a resolução de problemas reais e com o uso de materiais concretos. O jogo de pescaria também foi uma estratégia utilizada na ludicidade da proposta.

Nos anos iniciais do ensino fundamental, o ensino da matemática precisa se fundamentar em um mundo concreto e real para o desenvolvimento de seus conceitos, que são abstratos e diferentes do modo de raciocínio das crianças. Muniz (2021) aponta que o jogo pode atuar justamente nas interações entre o concreto e o abstrato no ensino da matemática, tendo em vista que ambas são atividades realizadas fora do campo material e exigem a abstração de conceitos.

Os povos indígenas brasileiros, com suas produções culturais, fornecem um rico material simbólico capaz de disparar inúmeras temáticas pedagógicas. É imprescindível que estes conhecimentos sejam apropriados pelas professoras e, assim, desenvolvidos nas salas de aula. Neste sentido, entendendo uma educação matemática antirracista que valoriza as diferentes raízes que formam a cultura brasileira, esta sequência didática tem como objetivo desenvolver com ludicidade o ensino de frações nos anos iniciais do ensino fundamental.

## **Metodologia**

A sequência didática foi realizada ao longo de três aulas. Na primeira aula, apresentei o povo indígena Sateré Mawé, tendo como disparador o livro “A pescaria do Curumim e outros poemas indígenas”, de Thiago Hakiy. Neste momento, também fizemos os peixes de origami que seriam usados nas próximas aulas, tanto para o jogo quanto para material de apoio nos cálculos matemáticos. O jogo de pescaria aconteceu na segunda aula: os alunos foram divididos em grupos e convidados a participar de uma prática comum às crianças Sateré Mawé. Registramos no caderno, em forma de fração, a quantidade de peixes pescada por cada grupo. Na terceira e última aula, o desafio foi dividir igualmente entre todos os grupos a soma da quantidade dos peixes pescados.

A ideia da sequência didática surgiu frente ao desafio de ensinar frações para uma turma com crianças entre 9 e 10 anos, que precisam do concreto para a compreensão dos conceitos abstratos da matemática, isto

---

<sup>17</sup> Formada em Pedagogia pela UFRJ. Docente na Prefeitura Municipal de Petrópolis. E-mail: [ferrinsabrina@gmail.com](mailto:ferrinsabrina@gmail.com)

trazendo a ludicidade das culturas dos povos brasileiros. Durante o processo foi possível perceber o potencial de outras noções e reflexões matemáticas que surgiram a partir da resolução dos problemas colocados.

Ao apresentar o livro e ler o poema de Thiago Hakiy, na primeira aula, procurei trazer informações e imagens para elucidar as realidades das infâncias encontradas no poema. A turma demonstrou interesse nos elementos de natureza que foram destacados no poema e encontrados nas fotografias expostas. Um interessante debate surgiu diante de uma fotografia que mostrava os indígenas Sateré Mawé usando aparelhos celulares. A frequência de práticas decoloniais se mostra relevante na medida em que traz para o debate questões importantes como o uso e a democratização da tecnologia.

Além do significativo conhecimento acerca da diversidade da população brasileira, o poema de Thiago Hakiy comporta valiosas imagens que podem enriquecer a resolução de problemas reais:

Curumim acordou cedo  
Foi tomar banho no rio  
Caiu na água sem medo  
Se enrolou em seus braços de frio  
[...]  
Dançou com os ventos  
Brincou com as folhas  
Fez castelos de sonhos  
Nas flores de amapolas  
.  
Curumim foi pescar  
Pegou Caniço, pegou minhoca  
Queria peixe bem grande para saborear  
Acompanhado de farinha e paçoca  
(Hakiy, 2015)

Na segunda aula, realizamos o jogo de pescaria e fizemos a resolução de questões que envolvem a representação em frações. Para sensibilizar o imaginário do jogo, disse para a turma que, assim como o povo Sateré Mawé, os Curumins da 401 iriam participar de uma atividade de pescaria. Expliquei que faríamos um lago com 10 peixes para praticar a pescaria: de 10 peixes, quantos cada grupo conseguirá pescar? A turma de 22 alunos foi dividida em 7 grupos de aproximadamente 3 alunos. Cada grupo teve 1 minuto para jogar.

**Figura 1:** Atividade de pescaria



Fonte: Acervo da autora

**Figura 2:** Atividade de pescaria.



Fonte: Acervo da autora

**Figura 3:** Peixes de Origami.



Fonte: Acervo da autora

Após a pescaria, realizamos uma atividade no caderno cujo objetivo era a aprendizagem da fração enquanto representação da parte de um todo. Pedi que, para cada grupo, fosse desenhado os 10 peixes do lago. Os alunos deveriam pintar a quantidade de peixes adquiridos pelos respectivos grupos. Ao lado dos desenhos, foram escritos em forma de fração a quantidade de peixes pescados. De acordo com Barros (2018), na fração parte-todo:

Considera-se um todo (contínuo ou discreto) organizado em partes iguais/equivalentes, em que se faz uso do procedimento de dupla contagem que nos permite chegar a uma representação correta de determinada situação. Esse procedimento consiste em considerar o “todo” (denominador) e tomar algumas partes deste (numerador). (Barros, 2018, p. 74)

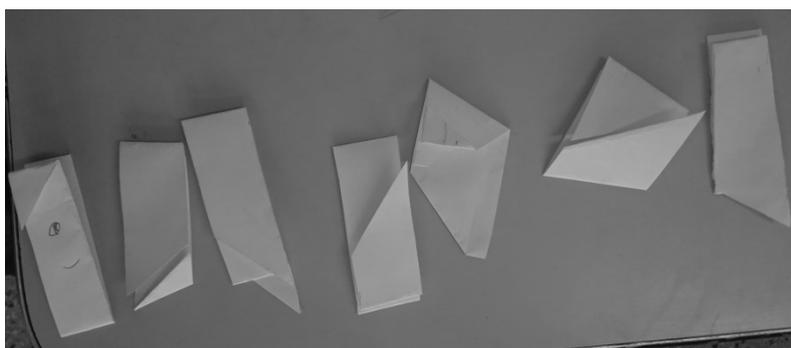
Na terceira e última aula, o desafio foi dividir igualmente para os grupos a quantidade total de peixes pescados. Assim, tivemos a conta  $45 : 7 = 6$ , com o resto 3. O que fazer com os três peixes que restaram? Como

dividi-los igualmente para os 7 grupos? Neste momento, os grupos estavam formados, segurando os 6 peixes e conversando sobre as possibilidades de divisão dos três peixes que estavam em cima da mesa da professora.

Com esta aula, o objetivo foi desenvolver a fração enquanto significado quociente: 3 peixes dividido para 7 grupos é o mesmo que  $3 : 7$  ou  $3/7$ . Segundo Barros (2018), no significado quociente da fração “o ato de dividir (distribuir) uma quantidade  $a$  em partes iguais  $b$  está ligado à ideia de relacionar um número fracionário  $a/b$  à operação  $a \div b$ ” (Barros, 2018, p. 82).

Antes de chegarmos ao resultado  $3/7$  de peixe para cada grupo, uma aluna disse “Não dá para dividir 3 peixes para 7 grupos, professora, só se partir os peixes”. Até chegarmos às frações, os alunos estavam a dividir um número maior por um número maior. Perguntei qual seria a melhor forma de partir os peixes, os alunos pensaram e sugeriram dividir cada peixe em 7 partes, já que era esta a quantidade de grupos. A foto 3 mostra o peixe fracionado em 7 partes.

**Figura 4:** Peixe de origami fracionado em 7 partes



Fonte: Acervo da autora

Alguns temas relevantes para o raciocínio matemático surgiram durante o processo de cortar os peixes. Perante o desafio de partir o peixe em 7 partes iguais, um aluno tentou algumas medições usando os próprios dedos como medida, encontrando um resultado aproximado. Os alunos perceberam também que o formato irregular do peixe fez com que os pedaços ficassem com tamanhos levemente diferentes, apesar de terem a mesma medida de 2 dedos.

Na resolução desta situação problema, também nos deparamos com o conceito de número misto. Ao dividirmos o total de peixes pela quantidade de grupos ( $45 : 7$ ), encontramos o resultado de 6 peixes inteiros +  $3/7$  de peixe para cada grupo. No caderno, os alunos desenharam a representação das partes e efetuaram a soma  $1/7 + 1/7 + 1/7 = 3/7$ .

## **Análise dos resultados**

Tendo em vista a garantia da Lei 10639/03, esta sequência didática trouxe para a sala de aula uma experiência lúdica onde se foi possível compor um diálogo entre o ensino da matemática e os aspectos culturais do povo Sateré Mawé. O poema Curumim, de Thiago Haiki, despertou o interesse da turma ao abordar temas referentes à infância. Este interesse foi ampliado e esquematizado no jogo e na resolução das situações problema, que promoveram, para além das frações, outros pensamentos matemáticos importantes, como formas de medida e números mistos. A partir do desenvolvimento da sequência didática, foi possível observar que o ensino da matemática é potencializado quando se assume uma perspectiva antirracista e lúdica. Nesta perspectiva, para uma educação antirracista, é necessário que as práticas decoloniais sejam frequentes, possibilitando, assim, que os alunos conheçam a diversidade e a história dos povos indígenas e afrobrasileiros.

## **Considerações finais**

A sequência didática apresentada demonstra como a articulação entre ludicidade, materiais concretos e valorização da diversidade cultural pode enriquecer o ensino da matemática nos anos iniciais. Por meio de práticas pedagógicas criativas, como a utilização de poemas indígenas e jogos, os alunos têm a oportunidade de desenvolver o raciocínio matemático de forma significativa e contextualizada. Essa abordagem evidencia

como o ensino de frações pode ir além de conceitos abstratos, promovendo uma conexão com a realidade e o patrimônio cultural brasileiro, enquanto reforça o protagonismo da professora na construção de uma educação mais inclusiva e plural.

Nesse sentido, o relato destaca a importância de práticas pedagógicas que considerem os direitos culturais e os marcos legais, como as Leis nº 9.394/96 e nº 10.639/03, em prol de uma educação matemática de qualidade e antirracista. O trabalho não apenas enriquece a aprendizagem dos alunos, mas também contribui para a valorização das diferentes raízes culturais que compõem a identidade brasileira.

## Referências

- Barros, M. J. P. (2018). **A solução de situações que envolvem o conceito de fração por professores que ensinam matemática nos anos iniciais.** (Dissertação Mestrado acadêmico) Palmas: UFT
- Brasil. Lei n. 9394, de 24 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996.
- Brasil, Lei nº 10.639, 09 de janeiro de 2003
- Hakiy, T. (2015). **A pescaria do curumim e outros poemas indígenas.** São Paulo: Panda Books.
- Muniz, C. A. (2021). A relação entre o jogo da criança e a aprendizagem matemática como objeto de pesquisa científica. In Muniz, C. A. (org). **Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática.** 3. ed. - Belo Horizonte, Autêntica.
- Nacarato, A. M. A formação matemática da professora polivalente: desafios de se ensinar o que nem se aprendeu. In Adair Mendes Nacarato, Brenda Lemes da Silva Mengali & Carmem Lúcia Brancalion Passos. (Org). **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** 3 ed - Belo Horizonte, Autêntica Editora.

## 7- Experiência formativa como discente e docente: uma visão sobre a pandemia

---

Lívia Barbosa Pacheco Souza<sup>18</sup>

### Introdução

A pandemia de COVID-19 acelerou a disseminação do aprendizado online em todas as etapas da educação, desde o jardim de infância até o ensino superior. Antes da pandemia, várias faculdades ofereciam educação online. No entanto, como resultado da pandemia, vários governos descontinuaram o ensino presencial em favor do ensino obrigatório à distância.

A COVID-19 teve um efeito prejudicial no sistema educacional mundial. Como resultado, as instituições educacionais em todo o mundo desenvolveram uma nova técnica para a entrega de programas instrucionais. A educação a distância foi a escolha na maioria dos países ao longo deste período, e esses países têm procurado aumentar o uso da educação à distância e torná-la obrigatória diante do risco de não poder reiniciar o ensino presencial.

A pandemia obrigou escolas, faculdades e instituições de todo o mundo a fecharem suas portas para que os alunos praticassem o isolamento social. Antes da pandemia, a demanda por ensino a distância era incipiente, pois era um novo modo de educação, cujos benefícios e qualidade eram difíceis de avaliar devido à escassez de estatísticas.

Em configurações de educação remota para o ensino superior, as atividades geralmente são divididas em sessões de curso síncronas e atividades e tarefas assíncronas. Nos cursos síncronos, os alunos participam de experiências interativas e direcionadas que os ajudam a desenvolver uma compreensão fundamental da educação aprimorada por tecnologia, design de curso e instrução on-line bem-sucedida. As atividades e tarefas assíncronas, por outro lado, incluem testes, tarefas de trabalho em grupo, discussão em grupo, feedback e projetos. Além disso, atividades e tarefas assíncronas são realizadas por meio de atividades interativas baseadas em vídeo, reuniões de facilitadores, webinars ao vivo e palestrantes principais.

Por um lado, o ensino a distância é vantajoso, pois permite aprender a qualquer hora e de qualquer lugar. A educação a distância beneficia tanto a realização quanto o aprendizado. Ficar em casa é mais seguro e menos estressante para os alunos durante a pandemia. Por outro, a educação a distância contribui para uma variedade de problemas de saúde física e psicológica, incluindo medo, ansiedade, estresse e problemas de atenção. Muitas escolas carecem de infraestrutura suficiente como resultado da rápida transição do ensino presencial para o ensino online por conta da pandemia.

### Compreendendo a COVID-19

Nas últimas décadas, o mundo foi ameaçado por uma série de epidemias virais, várias sendo emergências, apenas estudando-os detalhadamente, é possível compreender não só os reais impactos de imediato, mas também a longo prazo (MILLAN-OÑATE, 2020 *apud* RODRÍGUEZ-MORALES *et al.*, 2020). Em 12 de dezembro de 2019, a Comissão Municipal de Saúde de Wuhan, na República, divulgou a informação

---

<sup>18</sup> Pedagoga pela UNEB; Psicopedagoga Institucional e Clínica pela Faculdade Iguazu; Especialista em Educação em Gênero e Direitos Humanos pelo NEIM UFBA; Especialista em Gênero e Sexualidade na Educação pelo NUCUS UFBA; Especialista em Educação para as Relações Étnico-Raciais pela UNIAFRO UNILAB. – E-mail: [adm.liviapacheco@gmail.com](mailto:adm.liviapacheco@gmail.com) – Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3148-5536>

de que 27 humanos passaram por uma pneumonia por vírus, sendo que destes 27 pacientes 7 deles se encontravam em estado crítico (BISCAYART *et al.*, 2020 *apud* RODRÍGUEZ-MORALES *et al.*, 2020, p.3).

Os pacientes tinham sido contaminados com um novo patógeno humano com alta capacidade de transmissão, provisoriamente conhecido como Coronavírus 2019 (2019-nCoV), e algumas semanas depois como Doença do Coronavírus 2019 (COVID-19) causada pelo vírus SARS-CoV-2 (RODRÍGUEZ-MORALES *et al.*, 2020, p.3). Os principais sintomas associados ao vírus são febre (83-98%), tosse (76-82%), dispneia (31-55%) e desconforto respiratório (17-29%), entre outros que ainda estão em estudo como achados radiográficos naqueles pacientes que apresentavam comprometimento grave (MILLAN-OÑATE, 2020; RODRÍGUEZ-MORALES *et al.*, 2020 *apud* RODRÍGUEZ-MORALES *et al.*, 2020, p.3).

Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou uma emergência de saúde pública de interesse internacional. Embora o governo de Wuhan tenha proibido os veículos não essenciais na área urbana, os hospitais foram ainda densamente povoados e se tornou o local mais crítico para controlar a disseminação do COVID-19 (LAI *et al.*, 2020, p.2).

A infecção SARS-CoV-2 se espalhou rapidamente, sendo um vírus que representa uma séria ameaça à saúde pública, embora a prevenção conjunta e os mecanismos de quarentena em quase todas as províncias da China continental tenham sido confirmados. Devido à falta de tratamentos antivirais específicos e à pressão do tratamento clínico, milhares de casos graves morreram todos os dias em todo o mundo (JIN *et al.*, 2020).

A pandemia global causada pela doença coronavírus 2019 (COVID-19) resultou em uma situação sem precedentes em que a maioria das populações foi confinada em casa para reduzir o risco de contágio. Neste ambiente estressante, há um risco elevado de saúde mental questões da população, o que está diretamente relacionado ao confinamento (BROOKS *et al.*, 2020), a carga de estresse sobre os profissionais de saúde (LAI *et al.*, 2020), questões financeiras (GALEA *et al.*, 2020), ou medo de contágio (MCKAY *et al.*, 2020).

Os alertas se iniciaram ainda em janeiro de 2020, sendo que em fevereiro em uma da cidade conhecida como o maior centro urbano do Brasil, São Paulo – SP, o primeiro caso ocorreu quando um homem de 61 anos que foi diagnosticado em fevereiro de 2020, porém por ser uma época de festa “cultural” carnaval nada se foi comentado e nem mínimo de orientação foi divulgado, tendo o caso então “acobertado” (WERNEWCK; CARVALHO, 2020).

Tendo como visto um sistema único de saúde vem sofrendo declive de autossuficiência desde sua implantação considerando também que em uma pandemia os leitos de UTI sejam insuficientes e aparelhos de ventiladores pulmonares também não é de costumes estoques em hospitais a única saída seria mesmo uma quarentena assim evitar aglomerações é significativo contra a disseminação da doença viral. Sendo assim diante da atual situação ocorrida em 11 de março de 2020, Portaria nº356 o ministério da saúde propõe medidas de isolamento social, ele foi proposto sob orientação do ministério da saúde ele foi orientado pelo Órgão Agência De Vigilância Epidemiológica (OMS, 2020).

O Covid-19: Pandemia já infetou mais de 6.500 profissionais de saúde indicou que 4.617 profissionais de saúde já recuperaram o que representa uma taxa de recuperação de 69,9% (SALES, 2020). Os profissionais da área da saúde têm tido uma luta constante em prol de controlar a disseminação do vírus em leitos de hospitais e até mesmo entre os profissionais da linha de frente (OMS, 2020)

No final de 2019, COVID-19 surgiu em vários hospitais locais de Wuhan, província de Hubei, China. Com base em manifestações clínicas, exames de sangue e radiografias de tórax, esta doença foi diagnosticada como pneumonia induzida por vírus, segundo médicos. Sugestão de investigação epidemiológica inicial que a maioria dos casos suspeitos foram associados à sua presença (exposição) em um Huanan local conhecido como mercado de frutos do mar, notavelmente, não apenas frutos do mar, mas muitos tipos de animais selvagens vivos estavam disponíveis para venda neste mercado durante todo o ano antes de ser forçado a fechar em 1º de janeiro de 2020 (JIN *et al.*, 2020)

Como esperado, O SARS-CoV-2 foi isolado em amostras ambientais do Huanan *Seafood Market* pelo China Center for Controle e Prevenção de Doenças (CDC), implicando na origem do surto. No entanto, tal decisiva conclusão foi contestada porque o caso mais antigo não tinha relatado nenhuma conexão de link ao mencionado mercado (HUANG *et al.*, 2020 *apud* JIN *et al.*, 2020). Além disso, verificou-se que pelo menos

duas cepas diferentes de SARS-CoV-2 ocorreram alguns meses antes do COVID-19 ser oficialmente relatado (XIONG *et al.*, 2020 *apud* JIN *et al.*, 2020).

Um recentemente estudo epidemiológico sugere que o SARS-CoV-2 no Huanan *Seafood Market* poderia ter sido importado de outros lugares (YU *et al.*, 2020 *apud* JIN *et al.*, 2020). Até o momento, permanece inconsistente no que diz respeito à origem do SARS-CoV-2 e epidemiológico e investigações etiológicas estão sendo conduzidas pelas autoridades de saúde chinesas (JIN *et al.*, 2020).

A compreensão da origem e classificação da SARS-CoV-2 é o início para entender como ela ataca o sistema e principalmente como desenvolver vacinas eficazes conhecendo a genética que envolve a doença, ainda que a origem possa ser incerta a genotipicamente e sorologia, estão caminho para conhecer mais intimamente o vírus.

## **A interrupção do ensino face a COVID-19**

A pandemia gerou violentamente o desenvolvimento de uma série de medidas sanitárias com o objetivo de buscar preservar a vida das pessoas. O distanciamento social tem sido necessário para tentar evitar um aumento exponencial de infecções. No entanto, muitas das atividades econômicas, sociais e educacionais foram desenvolvidas sem considerar essa restrição. Por esta razão, eles foram imediatamente suspensos.

Assim, as instituições de ensino, em todos os níveis, foram obrigadas a fechar suas portas e, com isso, a suspensão ou cessação das atividades educacionais e extracurriculares do corpo discente. Segundo Elgueta (2020), esse fenômeno tem sido chamado em muitos países latino-americanos de “a suspensão sem suspensão”.

De acordo com o relatório UNESCO/IESALC (2020), os países latino-americanos estiveram entre os primeiros a implementar o fechamento de instituições de ensino. Muitas delas deixaram de funcionar a partir de 12 de março deste ano e, no final daquele mês, apenas as instituições de ensino superior dos Estados Unidos, México e Brasil eram as únicas ainda em pleno funcionamento.

Quando é realizada a suspensão do funcionamento de centros e instituições educacionais, o mundo inteiro enfrenta um processo de incerteza devido ao desconhecimento da investida do vírus. Portanto, entende-se que, naquele momento, não se considerava a magnitude do problema, muito menos sua duração. Hoje é claro que se trata de um fenômeno que demorará muito a contrariar e, enquanto não houver vacina disponível, o confinamento continuará sem hora certa para terminar.

Sobre o tema, o relatório UNESCO/IESALC (2020) indica que as instituições de ensino superior têm enfrentado rupturas significativas. Por esta razão, [...] o impacto desta disrupção é muito variável e depende, em primeiro lugar, da sua capacidade de se manterem ativos nas suas atividades acadêmicas e, em segundo lugar, da sua sustentabilidade financeira (p. 6).

Entre as principais implicações da interrupção do período letivo está, em primeiro lugar, o atraso no desenvolvimento dos programas educacionais. Esse aspecto é preocupante, pois não tem sido possível estabelecer processos de recuperação desse tempo e, sobretudo, dos conteúdos e processos de aprendizagem que a população estudantil deixou de ter (BID, 2020).

Perante os choques econômicos, em muitas instituições de ensino superior, decidiu-se suspender os programas de disciplinas ou cursos que se destinavam a ser desenvolvidos presencialmente. Para além do atraso na formação do corpo discente, houve uma consequência adicional, a desistência da população estudantil ou o congelamento das matrículas e, conseqüentemente, o agravamento dos problemas para a sustentabilidade financeira das instituições de ensino superior, que têm dificultado cortes na contratação de pessoal docente e no desenvolvimento de outras atividades típicas do trabalho das universidades, como pesquisa e extensão sociocultural (CEPAL, 2020).

Para a população estudantil, a demora em seu processo de formação é uma das muitas situações que os tem prejudicado. Muitos deles tinham bolsas que cobriam o alojamento e até a alimentação nas suas instituições, que foram suspensas, pelo que regressaram às suas casas. Outros serviços que deixaram de ter são o serviço de biblioteca, o serviço médico e outros serviços administrativos (IESALC-UNESCO, 2020).

## **O uso abrupto no uso de tecnologias para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem**

Após a suspensão do período letivo, as instituições de ensino superior identificam que é necessária uma medida urgente para evitar maiores consequências descritas na secção anterior. Por esse motivo, opta-se pelo uso de tecnologias para a continuidade das atividades de ensino.

Deve-se entender que, como medida emergencial, é viável por um curto período de tempo previamente definido. No entanto, o contexto não permitia essa consideração e as tecnologias foram assumidas como meio para ministrar as aulas, que eram ministradas presencialmente em muitas instituições com antecedência (PEDRÓ, 2020). Algumas das consequências da adoção dessa medida foram:

- ✓ Ausência de mudanças no planejamento curricular dos cursos. Portanto, não houve mudanças no planejamento da metodologia e avaliação;
- ✓ Ênfase na utilização de recursos tecnológicos orientados para a comunicação síncrona, como por exemplo: Zoom®, Teams®, Webex®, Google meet®, entre outros. Esses recursos têm sido utilizados para o desenvolvimento de master classes, como se os alunos estivessem em sala de aula;
- ✓ Ausência de ambientes virtuais de aprendizagem para o desenvolvimento de disciplinas ou cursos. Isso na ausência de tempo de planejamento curricular que isso implica;
- ✓ Problemas de conectividade e posse de recursos tecnológicos por alunos e professores.

A crise não permitiu gerar condições para a realização de um diagnóstico das condições do corpo discente e do corpo docente, em termos de posse de dispositivos tecnológicos e acesso à Internet. É assim que a experiência fez com que grande parte deles não tivesse as condições ideais, para as quais a questão do uso de recursos tecnológicos para o desenvolvimento dos processos de aprendizagem torna-se discriminatória e excludente (BID, 2020).

Se a educação é considerada um bem público (Locatelli, 2018), também é um direito humano, requer o estabelecimento de condições que garantam o acesso a todas as pessoas. Alcântara (2020) aponta que a falta de um processo de transição para o modelo de educação à distância e o diagnóstico da posse de recursos tecnológicos, bem como o desenvolvimento de habilidades para seu uso, têm aumentado as desigualdades e o gap tecnológico, tanto na população estudantil e no corpo docente.

Brown e Salmi (2020) identificam a importância do apoio governamental às instituições de ensino. Neste sentido, o desenvolvimento de projetos e iniciativas que visem à criação de capacidades para a aprendizagem online é necessário como medida urgente.

## **A falta de planejamento educacional para o desenvolvimento de propostas de educação à distância com apoio de tecnologias**

A solução viável para não suspender os processos acadêmicos passava pelo uso de meios tecnológicos para o desenvolvimento de programas educacionais (CRAWFORD, et al., 2020). Em algumas das instituições de ensino superior, verificou-se que isso implicou um ajustamento do seu modelo educativo, passando do modelo presencial para o modelo de ensino a distância. Sobre a adoção do modelo de educação a distância, Pedró (2020) menciona que:

Universalmente, a transição para a educação à distância, longe de ser uma solução previamente planejada e para a qual existiam as capacidades necessárias nos diferentes atores e no conjunto dos sistemas, tem sido na verdade a única solução emergencial para tentar garantir a continuidade educacional. Por esta razão, é comum referir-se a esta continuidade pedagógica como educação a distância de emergência, contrastando-a com as capacidades e recursos que uma educação superior a distância ideal teria exigido (Pedró, 2020, p. 3).

No entanto, como aponta Rojas (2020), a transição é um processo complexo que deve ser avaliado. Nesse particular, não basta recorrer ao uso da tecnologia para supor que ela esteja funcionando na modalidade de educação a distância. Rojas (2020) indica que:

A implementação da educação a distância como resposta à quarentena apresenta desafios relacionados às competências do corpo docente para a adaptação de projetos e metodologias de cursos, bem como os derivados da exclusão digital. de acesso a tecnologias (Rojas, 2020, p. 3).

Portanto, a tarefa não é fácil e sua execução pode ser difícil de realizar no curto prazo. Fica evidente que existe um amplo conjunto de aspectos a serem considerados para o planejamento de propostas educacionais com apoio de recursos tecnológicos e que sejam orientadas a partir do modelo de educação a distância. Em primeira instância, está a questão da posse de recursos tecnológicos e acesso à Internet para a população estudantil e docente.

Estudos mostram que a situação não é muito animadora em nível latino-americano, então corre-se o risco de gerar menos oportunidades e acesso à educação, o que aumentaria a exclusão digital e a desigualdade, em uma sociedade mundial que se encontra com uma economia em crise, onde o que se espera é a reativação econômica, bem como o desenvolvimento de ações que favoreçam modelos de equidade (ALCÂNTARA, 2020).

Por outro lado, da teoria da educação a distância, o uso de ferramentas tecnológicas é apenas um meio a ser considerado no processo de aprendizagem do aluno. A partir desse modelo, o papel do professor tem variantes significativas em relação ao que é desempenhado presencialmente. Nesse caso, torna-se um facilitador dos processos de aprendizagem, para os quais muito se trabalha na mediação pedagógica dos conteúdos.

Para Zabalza (2003), ao incorporar as tecnologias nos processos educativos, é necessário repensar previamente o papel docente. Segundo a autora, este papel, pelas consequências indicadas, obriga-nos a “[...], orientando sua busca e fornecendo critérios de seleção” (p. 94).

Sobre o assunto, Duart e Sangrá (2000) indicam que, ao trabalhar em modelos de educação à distância, os professores precisam estimular o aprendizado por meio de recursos tecnológicos; para isso, devem considerar que a metodologia deve ser aberta e flexível. Desta forma, estabelece-se uma educação com padrões de qualidade, uma vez que atende às necessidades da população estudantil e, ao mesmo tempo, favorece o aprender a aprender, como slogan educacional. Duart; Sangrá (2000) expandem o assunto da metodologia em modelos sem contato e indicam que:

Existem diversas fórmulas para o ensino a distância, mas invariavelmente estudar a distância implica em esforço e perseverança. Portanto, é necessária uma metodologia que o facilite, uma metodologia adaptada às crescentes e mutáveis necessidades de alguns setores sociais que desejam aceder à universidade e que apresentam características muito diferentes de idade, local de residência e situação pessoal (Duart; Sangrá, 2000, p. 28).

Outro elemento a analisar é o fato de que a educação presencial tem dado ênfase ao conteúdo e sua transmissão, o que deve diferir da educação a distância. De acordo com o tema, Crespo e Palguachi (2020) consideram que é necessário um repensar total do modelo educacional, a partir do qual se dá maior atenção às atividades de mediação do que ao conteúdo. Nesse sentido, Chehaibar (2020) aponta para a estruturação de propostas educativas que contemplem explicitamente mais elementos voltados para o desenvolvimento da flexibilidade curricular na oferta.

Para além do anterior, há que ter em conta que a população estudantil deve ter um papel diferente daquele que normalmente lhe é atribuído no ensino presencial. Nessa perspectiva, seu papel é de liderança onde, além da participação ativa em seu processo formativo, deve fortalecer habilidades como planejamento, trabalho em equipe, uso de tecnologia, gestão de frustrações e resolução de conflitos.

Rojas (2020), em relação ao assunto, aponta que, na educação a distância, há mais elementos a serem considerados do que o uso de tecnologias. Por isso, acredita que a aprendizagem é realizada apenas pelo corpo discente, já que

[...] a aprendizagem individual se fortalece por meio da aprendizagem coletiva, para a qual a instituição educacional e seus professores devem viabilizar uma comunidade de aprendizagem que gere colaboração entre o e os alunos” (Rojas, 2020, p 3).

Portanto, a população estudantil participa de processos em que é coconstrutora de um ambiente interativo de aprendizagem facilitado pelo uso de tecnologias. A esse respeito, Berrocal (2017) indica que é necessária uma mente aberta para que ele possa compartilhar diversas experiências com seus pares e equipe docente.

## **A falta de recursos didáticos para usar no modelo a distância**

Dentre os suportes teóricos da educação à distância, é imprescindível contar com recursos didáticos mediados pedagogicamente. O recurso didático mediado pedagogicamente é aquele que tem acesso ao corpo discente e que serve de guia e orientação para o processo formativo (UNED, 2014). Pode-se dizer metaforicamente que esse tipo de material seria como ter o professor em sala de aula, portanto, nos modelos de educação a distância, seu desenvolvimento e implementação é essencial, tendo as características mencionadas.

Para dispor de materiais deste nível, é necessário desenvolver previamente um amplo processo de planejamento curricular que parte do plano de estudos do programa acadêmico, onde são fornecidas orientações gerais de metodologia, avaliação e objetivos e componentes de cada um deles, as disciplinas ou cursos que serão oferecidos (UMAÑA, 2017). Em um segundo momento, deve haver um desenho didático para cada disciplina ou curso, onde se detalham os recursos didáticos e meios tecnológicos a serem utilizados em uma disciplina, dependendo dos objetivos de aprendizagem propostos. Por fim, numa terceira fase, inicia-se o processo de produção do material, partindo da premissa de contar com uma equipa interdisciplinar de especialistas para realizar a tarefa com sucesso.

Duart e Sangrá (2000) apontam que, nos modelos a distância apoiada no uso de tecnologias, o trabalho geralmente é feito em ambientes virtuais de aprendizagem, por meio do acesso a diferentes plataformas. Nesse contexto, o livro didático tradicional perde o sentido; por isso, esses autores insistem que:

Nos ambientes virtuais de aprendizagem, os materiais didáticos geralmente são multimídia, ou seja, combinam diferentes tecnologias disponíveis (textos, registros, vídeos) em uma perspectiva de máximo benefício pedagógico. Eles são um guia básico no desenvolvimento de cada assunto. Neles se desenvolverá a ação docente e a avaliação (Duart e Sangrá, 2000, p. 36).

Dada a emergência causada pela pandemia, é lógico que os recursos didáticos não tivessem as características básicas, mas essenciais para poderem ser utilizados em modelos de educação a distância. Além disso, os problemas econômicos que as instituições educacionais estão enfrentando limitaram a contabilidade de acadêmicos experientes, bem como designers instrucionais que poderiam orientar da melhor maneira, as mudanças na forma e substância dos recursos didáticos (ALCÁNTARA, 2020). Esse problema pode gerar lacunas na formação dos alunos e o cumprimento parcial dos objetivos de aprendizagem.

A necessidade de fortalecer o desenvolvimento de competências tecnológicas no corpo docente. Como assinalam Salas e Umaña (2017), lecionar, em modelo de educação a distância, “... é maior a cada dia” (p. 53). Isso significa que não basta ter um diploma de bacharel em docência ou áreas afins, mas implica uma sólida formação voltada para a pedagogia da educação a distância.

No momento em que é tomada a decisão de implementar suas aulas na modalidade a distância devido à crise atual, é impossível realizar, em tão pouco tempo, um processo de capacitação para a compreensão do modelo por parte do corpo docente, o mesmo que realizar uma preparação de qualidade (BROWN; SALIM, 2020). Tampouco o treinamento no uso de recursos tecnológicos e ferramentas para fins educacionais poderia ser desenvolvido em questão de poucas semanas, como deveria ser.

Até o momento, como refere Elgueta (2020), muitos do corpo docente, em nível latino-americano, enfrentaram problemas de conectividade e posse de equipamentos. Pois bem, em muitas casas havia um computador, que devia ser partilhado por vários membros da família.

Além disso, a equipe docente deve fazer essa incursão abrupta no modelo de educação a distância do qual eles têm pouco conhecimento e exigiria um processo de aprendizagem amplo e rigoroso, o que pode gerar muita frustração no corpo docente. Pedró (2020), em relação ao assunto, menciona que:

Esta entrada abrupta numa modalidade de ensino complexa, com múltiplas opções tecnológicas e pedagógicas, e com uma curva de aprendizagem pronunciada, pode resultar em resultados subóptimos, frustração e desânimo pela adaptação a uma modalidade educativa nunca antes vivida sem a correspondente formação para tal (Pedró, 2020, p. 6).

Sobre o assunto, Barrón (2020) aponta que, em primeira instância, é preciso repensar a educação e os papéis dos alunos e docentes. Essa tarefa, segundo o autor, é fundamental para repensar a educação em todas as suas dimensões. Sugere que a aprendizagem online não é concebida para saturar os meios tecnológicos com funções pedagógicas, o que tem ocorrido neste momento e é um verdadeiro reflexo das deficiências no desenvolvimento de competências por parte do corpo docente.

## **Desafios e possibilidades da educação híbrida em tempos de pandemia**

A Internet constitui hoje um espaço que habitamos durante longas horas da nossa vida, por isso é difícil imaginarmos-nos fora da rede; É difícil pensarmos em nossos empregos, nossas formas de conexão, nosso consumo cultural, entre outras coisas. É indiscutível que a Internet não aparece apenas em nossas vidas nos momentos de lazer, mas também nos de produtividade diária. Nos últimos anos, as tecnologias ligadas a tudo o que é cotidiano e nem tão cotidiano avançaram em grande velocidade, provocando um turbilhão de mudanças sociais, culturais, políticas e econômicas (GONZÁLEZ FRÍGOLI; PÁRRAGA, 2019).

É preciso destacar que o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) tem impactado o campo educacional. A educação é uma construção da cultura humana para atingir determinados objetivos e se baseia no conhecimento que a humanidade acumulou. Devemos aproveitá-los e aproveitar todo o potencial que eles nos oferecem e saber que essas mudanças não devem permanecer em meros processos fragmentados, mas que as transformações devem ser profundas. As TIC têm permitido mudar e modificar as formas de trabalho, os meios pelos quais as pessoas acessam o conhecimento, se comunicam e aprendem (Quiroga, 2014, p. 5).

De um momento para o outro, tivemos que nos adaptar e inovar nos modelos educacionais, sempre cuidando da democratização da formação que garante que os alunos recebam a mesma qualidade de ensino independente da região onde estejam. Um aspecto fundamental foi à pandemia causada pelo COVID-19 ou Coronavírus, que teve um forte impacto na organização em geral e, em particular, no campo educacional em todos os níveis. Levou ao encerramento prolongado de escolas e universidades, o que implicou um desafio para alunos, professores e pais que tiveram de aderir a um sistema de ensino totalmente virtual diferente do que vivemos hoje: o ensino híbrido.

No esforço de realizar ações que lhes permitissem manter e acompanhar os alunos durante a pandemia, as instituições têm buscado diferentes formas de mantê-los engajados e aprendendo em um cenário tão adverso que essa situação significou e significa mundialmente (Alvarez, 2020, p. 10).

Portanto, a maioria dos estabelecimentos fez esforços incríveis para transferir suas ações e preferencialmente as aulas, para uma lógica totalmente online ou híbrida, o que é conhecido como educação remota emergencial (HODGES et al., 2020), termo utilizado para designar o processo que está ocorrendo durante a pandemia global para transformar as aulas presenciais para a modalidade virtual, mas com metodologias, recursos e currículo semelhantes aos utilizados na modalidade presencial (ALVAREZ, 2020).

Para muitos professores, esta foi a primeira experiência com ensino a distância ou e-learning. Esta mudança surpreendeu a maioria e houve quem tivesse pouco tempo para treinar e se enraizar nesta nova modalidade. Sem dúvida, com muitos desafios associados, a maioria dos alunos foi e está estudando online e continua recebendo serviços educacionais, principalmente em instituições que fizeram da resiliência uma arma fundamental. Foi diferente o caso dos estabelecimentos universitários que já ministravam carreiras e tinham plataformas para a modalidade de aulas a distância, virtuais ou e-learning, casos em que a adaptação a este momento turbulento foi menos traumática (Alvarez, 2020, p. 11).

Com o passar do tempo, novas vagas foram sendo feitas no nível da saúde e inevitavelmente, foi possível montar um desenho curricular alternado com o presencial e o virtual. É assim que hoje nos encontramos com uma educação híbrida. Falar em educação híbrida não nos surpreende, pois não é um conceito novo. Essa modalidade de ensino, que unifica o melhor da formação online com o que há de mais valioso na formação presencial, vem se firmando há vários anos como o formato mais adequado para educar na era digital. É agora que ela ganha maior destaque, em meio ao debate sobre como deve ser a educação em um mundo em pandemia.

Essa tendência educacional vem se formando desde a década de 90 em vários países, principalmente nos Estados Unidos na educação básica, mas dado o contexto atual, ela foi implantada em nosso país com o apoio de ferramentas tecnológicas de destaque. Por esse motivo, a educação híbrida oferece o uso de ferramentas digitais para criar ambientes colaborativos entre os alunos e receber feedback dos professores. Os conteúdos são mais dinâmicos e flexíveis, e permitem que o aluno construa seu ritmo de aprendizagem com a orientação do professor.

Este tipo de aprendizagem híbrida combinada é conhecido como Blended Learning ou B-learning. Trata-se de um novo modelo educacional que combina efetivamente o ensino presencial com o apoio de materiais e recursos online para desenvolver e consolidar o conhecimento do corpo discente, além de favorecer o progresso de uma infinidade de habilidades de aprendizagem e o uso de TIC (Berrocal de luna; Megías Ruiz, 2015, p. 108).

Aqui, o professor ou tutor assume um papel tradicional, mas utiliza em benefício próprio todas as potencialidades oferecidas pela plataforma de webservices em que o ambiente educacional está hospedado: publicar editais, assistir a tutoriais a distância e atender os alunos como um educador tradicional. -cursos presenciais. Ou seja, a formação presencial e online que se consegue desta forma ganha em flexibilidade e oportunidades (VIÑAS, 2020).

Vale ressaltar que é assim que os modelos híbridos de aprendizagem estão surgindo como uma inovação híbrida, uma possibilidade de envolvimento do aluno e descoberta sustentável em comparação com a sala de aula tradicional (MEJÍA GALLEGOS et al., 2017). Desta forma, esta educação deve ser entendida como uma combinação de ferramentas e recursos didáticos da modalidade presencial e virtual (SERVÍN, 2020).

Ríos Sánchez (2021, p. 108) menciona que

A educação híbrida é uma mistura entre presencial e a distância, onde comenta que há desafios que se destacam à primeira vista tanto para professores quanto para alunos, hoje representa uma grande oportunidade de garantir a continuidade e resiliência do nosso sistema educacional diante de possíveis crises semelhantes. (Río Sánchez, 2021, p.108)

Por sua vez, o Digital Workers (2020) define a educação híbrida como um método de ensino baseado em tecnologias educacionais vinculadas à Internet. Neste tipo de ensino, tanto professores como alunos encontram-se com um ensino misto (síncrono, assíncrono, não presencial) que permite chegar a qualquer pessoa com acesso à Internet. Assim, descobrimos que existem diferentes características distintivas para categorizar a aprendizagem híbrida: tempo (quando), espaço (onde) e, por último, interação (como).

A educação híbrida, portanto, é uma união de métodos de ensino. Os alunos ainda recebem experiências presenciais em sala de aula; no entanto, isso é apoiado por atividades e aprendizado online. Cada instituição oferece diferentes experiências ao oferecê-lo; Nesse sentido, alguns oferecem um curso presencial de um dia para atender todos os alunos, enquanto todo o ensino é feito por meio de vídeos, com entrega de trabalhos online. Outros fornecem leituras e informações on-line antes das aulas, com discussões em grupo ocorrendo quando os alunos se encontram pessoalmente nas aulas.

O objetivo aqui do compartilhamento de aprendizado online é complementar o aprendizado em sala de aula, que foi ministrado por meio de palestras, discussões e atividades, sem a necessidade de revisitar constantemente o conteúdo online. As opções são infinitas e, independentemente de como são tratadas, os benefícios são ilimitados.

Continuando com as definições, Marit Acuña (2020) vincula a aprendizagem híbrida como uma abordagem pedagógica centrada no aluno e baseada em competências que inclui uma mistura de instrução presencial e interação com instrução mediada por computador. A partir do que menciona Marit Acuña (2020), ela nos leva ao modelo de educação híbrida que incorpora os alunos, tanto presencialmente quanto remotamente, onde a interação é um processo fundamental e, como não pode ser feito em sala de aula, é substituído por diferentes ferramentas tecnológicas.

Essas ferramentas podem ser de dois tipos exclusivamente: síncronas e assíncronas, que facilitam a geração de troca de informações entre professores e alunos; ou entre os alunos entre si, como se estivessem fisicamente presentes. O modelo síncrono é a comunicação em tempo real, através da ligação virtual de alunos e professores a aplicações de videoconferência que estão a ser utilizadas por vários (por exemplo, Zoom - considerado o que tem maior percentagem de utilização nas instituições - Jitsi, Meet, Webex, equipes etc.).

Nesta instância, por sua vez, são utilizados outros elementos de acompanhamento como chat, audioconferências, whiteboards compartilhados como os oferecidos pelo Google em seus aplicativos (Jamboard), e também o whiteboard colaborativo Padlet, um recurso online ou “nuvem”, que permite criar uma parede na qual podem ser incorporados vídeos, imagens e arquivos de texto. A nível didático, é um recurso útil para apresentar uma síntese de materiais a serem utilizados em uma tarefa dada aos alunos, pois é como uma lousa na qual esses materiais são “colados” e o padlet pode ser encaixado em qualquer ambiente virtual. (aula virtual, blog, redes sociais) (Viñas et al., 2017, p. 231).

No caso do modelo assíncrono, é o contrário. É desenvolvido em tempo diferido e são utilizados e-mails; fóruns de discussão; os áudios/vídeos gravados; as mensagens, os quadros de avisos, as listas de perguntas (VIÑAS, 2020). Aqui, com as ferramentas de comunicação que estes espaços tecnológicos apresentam, os participantes podem estar conectados a qualquer momento e por diferentes meios.

Como foi detalhado, esse tipo de educação está ajudando o modelo tradicional a passar pela transição de maneira mais sutil, uma vez que as sessões de aula não são substituídas, mas transformadas em espaços virtuais e com diferentes estratégias para aprender. É importante ressaltar que as atividades online não pretendem substituir as aulas presenciais. Em vez disso, eles são projetados para complementar e desenvolver o conteúdo discutido em sala de aula.

## **Descrição e análise da experiência formativa**

Como Discente do 7º/8º Semestre da Licenciatura Plena em Pedagogia da UNEB Campus de Lauro de Freitas/BA e Docente/Tutora EaD do Curso de Extensão em Educação Waldorf e o Brincar Livre, ofertado pelo Projeto Salva Dor (1º Jardim de Infância Waldorf gratuito na Bahia), foi possível vivenciar o impacto da pandemia no ensino superior no mais diversos, profundos e diferentes sentidos para cada instituição e país, evidenciando em geral grandes esforços em todos os níveis para serem resilientes e se adaptarem rapidamente às mudanças.

A pandemia expôs vários níveis de desigualdades que no ensino superior incluem tratamento diferenciado de estudantes com base em sua formação, acesso fechado ao conhecimento e resultados de pesquisa, desigualdade nos padrões globais de colaboração em pesquisa e falta de acesso aos requisitos básicos do ensino superior digitalizado. educação, como dispositivos, acesso à internet e eletricidade. A urgência de abordar essas desigualdades deve ser mantida em primeiro plano, à medida que o ensino superior começa a pensar no futuro para criar um mundo pós-pandêmico mais equitativo.

As boas práticas de gestão assentaram na flexibilidade, forte comunicação, criação de equipas de crise, digitalização e teletrabalho. Os serviços foram muito impactados e a entrega virtual ficou dependente da disponibilidade de infraestrutura. As finanças institucionais também foram impactadas. A saúde mental dos alunos, professores e funcionários tornou-se uma grande preocupação.

O COVID-19 mudou a natureza do ensino e aprendizagem para alunos e professores para um modelo online. A transição repentina abriu grandes oportunidades de inovação em mobilidade virtual e

colaboração. No entanto, também impactou na qualidade do ensino porque muitas vezes a infraestrutura e as pessoas não tinham experiência anterior de ensino e aprendizagem em ambientes virtuais.

Os alunos enfrentaram vários desafios relacionados a questões de visto, saúde e bem-estar. Alguns foram alvo de xenofobia e discriminação. As modalidades virtuais ganharam espaço para criar ambientes internacionais e disseminar conhecimento.

Foi possível constatar que as instituições acadêmicas têm uma necessidade crescente de aprimorar seus currículos, e a incorporação de métodos e táticas de ensino inovadoras deve ser uma prioridade. O bloqueio do COVID-19 mostrou a realidade do estado atual do ensino superior: as universidades progressistas que operam no século XXI não pareciam estar preparadas para implementar ferramentas digitais de ensino e aprendizagem; as plataformas de aprendizagem online existentes não eram soluções universais; corpo docente não estava preparado para ensinar remotamente; sua compreensão do ensino online às vezes se limitava a enviar manuais, slides, exemplos de tarefas e tarefas aos alunos por e-mail e definir prazos para o envio das tarefas concluídas.

Embora o aprendizado online seja benéfico para compensar as deficiências durante a pandemia, eles prefeririam o ensino presencial no futuro. Este é um resultado significativo para as instituições. Não é desejável que todos os alunos façam seus cursos totalmente online. A abordagem de tamanho único para a implementação do EaD é inaplicável, pois não apenas impede o fluxo de entrega de informações dentro da sala de aula virtual, mas também tem impacto no bem-estar psicológico porque os usuários tendem a se tornar perturbado.

No ensino a distância, os alunos podem ter mais recursos e reutilizar recursos, como assistir novamente a vídeos, porém temos que levar em conta que nem todos tem equipamentos e conexão de internet satisfatórios e/ou dinheiro para comprar crédito para utilizar pacote de dados e conseguir dar continuidade aos estudos. Houve dificuldades técnicas e falta de conhecimento sobre tecnologia de ensino à distância, fato frequentemente citados como problemas de ensino a distância.

O ensino a distância tem vantagens e desvantagens no processo de ensino-aprendizagem. Considerando a pandemia, a falta de contato presencial e a percepção das emoções relatadas pelos discentes e docentes, percebe-se claramente tristeza, nervosismo, irritabilidade, cansaço, insônia, estresse por ficar dentro de casa privado da socialização, por isso, foi indispensável realizar escuta ativa, fortalecer vínculos, acolher e apoiar para que não se sintam sozinhos. As aulas online promoviam o desenvolvimento harmonioso dos indivíduos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, era também um espaço para compartilhar vivências, assistência e cuidado.

## **Considerações finais**

É importante ter um plano de contingência nas instituições universitárias para eventualidades que possam surgir no futuro. Criar mecanismos que permitam o desenvolvimento da informação pública na sua modalidade remota, para que a informação não deixe de operar remotamente os sistemas de informação e comunicação. Além disso, as plataformas de aprendizagem on-line ou o campus virtual devem ser usados para continuar facilitando o aprendizado do aluno à distância, bem como alguns dos múltiplos aplicativos e plataformas educacionais abertas, tendo em vista que parte dos alunos pode usar apenas dispositivos móveis.

Cabe preparar os professores no uso e aplicação dessas plataformas virtuais, com treinamento e mecanismos de apoio aos professores. Embora haja grande motivação para o uso das TIC por parte de professores e alunos, ambos enfrentam desafios diariamente, associados às limitações e problemas que Cuba enfrenta.

Os avanços tecnológicos que surgiram ao longo dos anos exigem formação sistemática avançada em tecnologia para professores como líderes no processo de ensino educacional. Isso requer uma estratégia elaborada e interdisciplinar para poder transmiti-la aos alunos e conseguir, entre eles, o feedback necessário nesse processo. Dessa forma, a informatização será alcançada nas universidades e, portanto, no país.

As soluções possíveis não devem estar apenas associadas a um investimento considerável em tecnologia de ponta, mas é necessário um trabalho conjunto, colaborativo e a elaboração de projeções de

trabalho que fortaleçam a sociedade da informação, tendo em conta as necessidades das universidades, instituições e o país em geral.

Por outro lado, foi de vital importância que as instituições governamentais e universitárias tomassem as medidas higiênicas e sanitárias pertinentes para que o reinício da educação nas escolas fossem o mais seguro possível e, assim, evitar o ressurgimento do vírus. As autoridades estavam atentas para que as medidas orientadas sejam cumpridas.

## Referências

- Alcântara, A. (2020). **Ensino superior e covid-19: uma perspectiva comparada**. In: **Educação e pandemia**. Uma visão acadêmica. Cidade do México.
- Alvarez, S. M. (2020). O desafio de repensar a universidade na era digital. **Cadernos Universitários**, 13(XIII), 26-09.
- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). (2020). **Ensino superior em tempos de COVID-19**. Contribuições do segundo encontro do diálogo virtual com reitores das principais universidades da América Latina.
- Berrocal de Luna, E.; Megías Ruiz, S. (2015). Indicadores de qualidade para avaliação de plataformas virtuais. **Jornal Internacional de Aprendizagem e Cibersociedade**, 19(2).
- Berrocal, V. (2017). **O corpo discente em ambientes virtuais de aprendizagem**. In: Umana, A; Quartos, I.; Berrocal, V. Considerações para a concepção e oferta de cursos online. State Distance University, San José, Costa Rica.
- Chehaibar, L. (2020). **Flexibilidade curricular. Tensões em tempos de pandemia**. In: **Educação e pandemia**. Uma visão acadêmica. México.
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL). (2020). **Medir os efeitos da covid-19 para pensar na reativação**.
- Crawford, J. et al. (2020). **Covid-19: respostas de pedagogia digital intra-período educacional superior de 20 países**. In: *Journal of Applied Learning & Teaching*.
- Crespo, M.; Palaguachi, M. (2020). Educação com tecnologia na pandemia: breve análise. In: **Revista Científica** 5(17), p.292-310.
- Duart, J.; Sangrá, A. (2000). **Aprenda na virtualidade**. Espanha: Gedisa editorial.
- Elgueta, M. (2020). Desafios da educação jurídica latino-americana em tempos de pandemia. In: **Revista universitária de direito pedagógico e didático**, vol. 7 (1). Pimenta.
- Galea, S. et al. (2020). The mental health consequences of COVID-19 and physical distancing: the need for prevention and early intervention. **Jama Intern. Med.**
- González Frígoli, M.; Párraga, J. (2019). **Culturas digitais, em que contextos produzimos?** Sessões de Pesquisa Corpo, Arte e Comunicação. O dinheiro.
- Hodges, C. H. et al. (2020). A diferença entre ensino remoto de emergência e aprendizado on-line. **Revisão EDUCAUSA**.
- Iesalc-Unesco. (2020). **Covid-19 e o ensino superior: dos efeitos imediatos ao dia seguinte**. Análise de impacto, respostas políticas e recomendações.
- Jin, Y. et al. (2020). Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19. **Viruses**, v. 12 , n. 4.
- Lai, J. et al. (2020). Factors associated with mental health outcomes among health care workers exposed to coronavirus disease 2019. **Jama Netw.**
- Locatelli, R. (2018). A educação como bem público e comum. Reformular a governação da educação num contexto de mudança. In: **Perfis educacionais**, vol 40, no. 162.
- Mckay, D. et al. Anxiety regarding contracting Covid-19 related to interoceptive anxiety sensations: the moderating role of disgust propensity and sensitivity. **J. Anxiety Disord.** 73, 2020.
- Mejía Gallegos, C. et al. (2017). Espaços híbridos de aprendizagem. Rumo a uma educação do futuro na Universidade de Guayaquil. **MediSur**, 15(3), 350-355.
- OMS. **Covid-19-Coronavirus**. (2023). Disponível em: <<https://garce.org.br/covid-19-doencas-autoimunes-orientacoes-aos-pacientes-em-uso-de-corticoides-e-imunossuppressores/>>. Acesso em: 19 jan. 2023.
- OMS. OMS diz que só isolamento controlará covid-19. **UOL**, 2020 Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2020/03/16/oms-coronavirus.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

- OMS. **Organização Mundial da Saúde.** (2020). Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 19 jan. 2023.
- OMS. **Organização Mundial da Saúde.** (2021). Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 19 jan. 2023.
- Quiroga, S. R. (2014). **Educação digital e hibridez escolar na Argentina.** Contextos de Educação.
- Rodriguez-Morales, Alfonso J. et al. (2020). Preparación y control de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en América Latina. **Acta méd. Peru**, Lima, v. 37, n. 1, p.3-7.
- Rojas, R. (2020). **Relatório de progresso.** Efeitos das medidas tomadas no país e na UNED decorrentes da pandemia nos processos de aprendizagem do aluno, bem como no seu contexto familiar e pessoal. San José, Costa Rica: UNED.
- Servin, A. (2020). **Rumo a uma educação híbrida diante do novo normal.** O economista.
- Umana, A. (2020). **Planejamento curricular e desenho curricular de disciplinas online.** In: Umana, A; Quartos, I.; Berrocal, V. Considerações para a concepção e oferta de cursos online. State Distance University, San José, Costa Rica.
- Viñas, M. et al. (2020). **Educação a distância: ferramentas metodológicas aplicadas em Biblioteconomia.** I Seminário sobre a Realidade da Biblioteconomia, 11 de novembro. Ensino virtual no ensino superior: estratégias de ensino em Biblioteconomia e Ciências da Informação. Lima Peru.
- Werneck, Guilherme Loureiro; Carvalho, Marília Sá. (2020). A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. **Cad. Saúde Pública**, 36, (5), Maio.
- Zabalza, M. (2003). **Competências do corpo docente universitário. Qualidade e desenvolvimento profissional.** Espanha: Ediciones Narcea, AS.

## 8- O jogo Shisima como ferramenta para trabalhar africanidade e habilidades matemáticas no Ensino Fundamental I: relatos de uma prática decolonial

---

*Patrícia de Souza Waldetaro Soares<sup>19</sup>*

### **Introdução:**

As relações de dominação e poder que envolveram o período colonial no Brasil trouxeram uma estrutura de classe as quais desfavoreciam os negros e indígenas. Os portugueses, quando optaram por colonizar as terras brasileiras criando o sistema das capitanias hereditárias, perceberam que precisavam de mão de obra escrava que não fosse indígena, pois a escravização destes foi conturbada devido aos conflitos com os Jesuítas. Nesse contexto, o tráfico de pessoas escravizadas e trazidas para o Brasil por navios negreiros foi muito utilizado pelos portugueses, pois por meio desse transporte foi possível adquirir um número vantajoso de escravizados.

As longas viagens pelo atlântico, sem condições sanitárias eram desumanas e depressivas os escravizados faziam a travessia dentro dos porões escuros dos navios. Muitos adoeciam e morriam dentro das embarcações, antes mesmo de chegarem ao solo. Os africanos escravizados, que sobreviviam à travessia, eram levados para os engenhos para produzirem insumos que gerassem lucros. Segundo Mattos (2007)

No entanto os africanos não contribuíram apenas no âmbito do trabalho, mas marcaram a sociedade brasileira em outros aspectos: na forma como se organizavam em “nações”, na constituição de famílias (muitas vezes simbólicas), nas manifestações de religiosidade (catolicismo, islamismo e candomblé e da cultura (língua, lundu, batuque e capoeira). (Mattos, 2007, p.13).

As constantes lutas dos escravizados, para alcançarem sua liberdade, só tiveram êxito quando o movimento abolicionista e a sociedade civil brasileira pressionaram o império, a assinar a lei Áurea decretando o fim do regime. Mesmo após a lei de 1888 ter sido sancionada, os ex-escravizados ficaram desamparados economicamente, pois não havia uma política para integrá-los na sociedade. Ao longo do tempo, os negros precisaram lutar para conquistarem seus direitos como cidadãos pertencentes a uma sociedade excludente e elitista. Essa luta é infinita e por meio dela muitos direitos foram conquistados, como por exemplo, o direito ao estudo que tanto foi negado ao negro nos séculos passados. As consequências do ingresso tardio do negro nos ambientes escolares influenciaram suas gerações de forma negativa, pois a exclusão intelectual vivenciada por eles no período escravocrata e nos seus pós contribuiu para manter as hierarquias de classes que ainda perduram na sociedade.

---

<sup>19</sup> Mestranda em Educação Matemática. UFJF. Docente na Prefeitura Municipal De Petrópolis. E-mail: [patiwaldetaro@yahoo.com.br](mailto:patiwaldetaro@yahoo.com.br)

Como afirmam Silva e Silva (2005)

Ao referir-nos à educação no Brasil, sob a ótica etnicorracial, somos levados a tratar da desigualdade e da exclusão, no que tange ao acesso aos bancos escolares, vividas pela população não-branca. Por mais de duzentos anos, os africanos escravizados não tiveram nenhum tipo de oportunidade de estudo formal. Inicialmente, o processo de alfabetização dos negros se deu em base de atos de caridade e, quando muito, de filantropia (p. 195).

O processo de escolarização após a independência do Brasil era controlado por decretos que regulamentavam critérios para o ingresso às escolas. A constituição do império, em 1824 estabeleceu que todos os cidadãos teriam direito ao ensino primário gratuito, inclusive os negros libertos que haviam nascido em solo brasileiro, porém os escravizados africanos não eram considerados cidadãos e conseqüentemente a lei não os contemplava. Com o advento da industrialização e a Proclamação da República, a nova sociedade em fase de modernização precisava de mão de obra qualificada e assim surge a escolarização para todos.

A luta da população negra por seus direitos estende-se até os dias atuais, em que na atual conjuntura do país, ainda precisam reivindicar por acesso e condições de permanência nos ambientes educacionais, como nas universidades e enfrentar o racismo presente na sociedade brasileira que segundo Joel Rufino dos Santos (1990)

Racismo é a suposição de que há raças e, em seguida, a caracterização biogenética de fenômenos puramente sociais e culturais. É também uma modalidade de dominação ou, antes, maneira de justificar a dominação de um grupo sobre o outro, inspirada nas diferenças fenotípicas da nossa espécie. Ignorância e interesses combinados, como se vê (Santos, 1990, p. 12).

Santos afirma que o racismo é um mecanismo de controle e poder onde as classes dominantes usam do artefato raça para explorar e oprimir os negros. O capitalismo é o principal motivador para tais atos, pois para que haja produtividade e lucro é preciso que uma determinada classe seja explorada.

Com o avanço dos movimentos negros unificados a busca pelo respeito e dignidade ao povo negro ganhou forças e várias conquistas foram adquiridas tais como, a obrigatoriedade do ensino da história da África, cultura afro-brasileira e indígena nas escolas públicas e particulares, do ensino fundamental até o ensino médio. É importante ressaltar que as leis 10.639/03 e 11.645/08 são importantes para valorizar intelectuais negros e indígenas, sua participação na construção da sociedade brasileira e disseminar ideologias discriminatórias contra esse grupo.

### **Os jogos como estratégia para desenvolver a alfabetização Matemática.**

A alfabetização matemática está presente nos currículos escolares, por meio da representação de números, formas geométricas e sinais. Nesse contexto, é imprescindível que o professor utilize várias estratégias que levarão o seu aluno a aprender. Mediante a isso, o recurso pedagógico que pode servir como mediador para o entendimento dos conhecimentos são os jogos matemáticos. Por estarem presentes na vida cotidiana dos estudantes, as brincadeiras quando inseridas na sala de aula despertam a criatividade, tomada de decisão e desenvolvem habilidades sociais. Segundo Mendonça (2001)

Ensinar e aprender Matemática pode e deve ser uma experiência feliz. Curiosamente quase nunca se cita a felicidade dentro dos objetivos educativos, mas é bastante evidente que só poderemos falar de um trabalho docente bem-feito quando todos alcançarmos um grau de felicidade satisfatório (Mendonça 2001, p.14).

Desse modo, é preciso que o aluno esteja em um estado emocional favorável para que haja a compreensão dos conhecimentos transmitidos pelo professor caso contrário, será mais difícil a consolidação do conteúdo. A educação nos tempos remotos, não considerava as emoções como parte do processo de ensino-aprendizagem, assim, a falta de memorização e concentração do aluno em sala de aula, era vista apenas como fatores neurológicos desconsiderando o fator emocional como parte do processo de ensino. Segundo Vygotsky (1991):

O pensamento propriamente dito é gerado pela motivação, isto é, por nossos desejos e necessidades, nossos interesses e emoções. Por trás de cada pensamento há uma tendência afetivo-volitiva. Uma compreensão plena e verdadeira do pensamento de outrem só é possível quando entendemos sua base afetivo-volitiva. Desta forma não seria válido estudar as dificuldades de aprendizagem sem considerar os aspectos afetivos (Vygotsky, 1991, p.101).

Nesse contexto, as atividades tradicionais não devem ser excluídas das aulas de matemática, pois toda disciplina requer seu rigor científico, mas é possível que haja um equilíbrio entre atividades tradicionais e o lúdico. A ludicidade desperta no discente engajamento e aumenta sua capacidade de reter informações de forma significativa. O psicólogo Lev Semionovitch Vigotski é enfático quando menciona que a aprendizagem ocorre por meio das relações entre aluno e o meio, mediante a isso, o jogo quando usado com objetivos pedagógicos é um mecanismo que gera interações e proporciona o progresso cognitivo dos jogadores.

### **O jogo Shisima: uma possibilidade para abordar conteúdos matemáticos e a lei 10.639/2003**

Sancionada em 2003, a lei 10639/2003 versa pelo ensino da história e cultura afro-brasileira e africana nas escolas públicas e privadas. Esta lei representa um avanço na história da educação que antes tinha seu currículo voltado apenas para uma cultura eurocêntrica. Nesse contexto, muitos docentes da disciplina de Matemática encontram dificuldades para relacionar o conteúdo ministrado com a temática a qual se trata a lei. Mediante a isso os jogos de origem africana voltados para o ensino da Matemática se tornam instrumentos que possibilitam trazer para a sala de aula, uma nova visão desse continente, sua cultura e costumes que permaneceram no Brasil, mesmo após a abolição da escravidão. Desse modo, o jogo Shisima foi escolhido como recurso pedagógico para apresentar aos alunos de uma escola municipal, conceitos de geometria, raciocínio lógico, promover a reflexão sobre a contribuição dos povos africanos na construção do Brasil e descolonizar o currículo.

### **O jogo Shisima**

De origem africana, este jogo foi desenvolvido a partir da observação das pulgas d'água que pairavam na parte superior dos lagos. As peças que compõem este jogo se chamam "imbalavali" ou "pulgas d'água" devido aos rápidos movimentos que esses insetos realizam. Nesse contexto, os jogadores deverão se

movimentar com agilidade para que alcancem bom êxito ao final da partida. O objetivo da brincadeira consiste em alinhar antes do adversário as três peças sobre o tabuleiro octogonal.

O Shisima surgiu em um país da África Oriental chamado Quênia, onde existe uma grande diversidade cultural, além disso, as crianças desse país utilizam a areia do chão, para o jogo, desenhando o tabuleiro sobre ela.

Por ser um país com disparidade socioeconômica em que metade da população vive abaixo da linha da pobreza as crianças possuem uma infância marcada por violência e desnutrição. Desse modo, não possuem recursos para adquirir brinquedos fabricados em indústrias, mas isso não se torna um empecilho para que aconteça os seus momentos de ludicidade, pois grande parte das brincadeiras são realizadas com recicláveis ou com elementos presentes na natureza, como por exemplo: areia e pedras.

A seguir seguem orientações referentes ao jogo Shisima.

### **Materiais para a confecção do jogo.**

1 tabuleiro com desenho do jogo

6 peças, sendo 3 com a mesma cor para cada jogador

**Número de jogadores: 2**

#### **Regras do jogo:**

1. Cada jogador, na sua vez, coloca as peças no tabuleiro, sendo três de cada lado.
2. Em seguida, depois de distribuída as peças, mexe uma delas em linha reta, até o próximo ponto vazio. Cada jogador fará o mesmo na sua vez.
3. Os jogadores devem ficar atentos, pois não é permitido saltar por cima de uma peça.
4. O objetivo é que o jogador alinhe suas três peças em uma reta.
5. O primeiro jogador que alinhar as três peças ganha o jogo.
6. Quando a sequência de movimentos se repetirem por três jogadas, o jogo acaba empatado, não havendo vencedor.

#### **Relato de experiência da aplicabilidade do Shisima em uma Escola Municipal de Petrópolis.**

A prática foi realizada em uma Escola Municipal no município de Petrópolis, com alunos do 2ºano do ensino fundamental I, na semana das crianças, na disciplina de Matemática.

#### **Metodologia**

**1º momento**, os alunos receberam uma Xerox com o desenho do tabuleiro do Shisima para customizarem. Após isso, foi solicitado que eles dissessem os nomes das suas brincadeiras favoritas e que também anotassem no quadro à medida que os nomes surgiam.

Posteriormente, foi apresentado para as crianças o nome do jogo, Shisima, e se conheciam esse nome. A resposta já era esperada, pois na lista com brincadeiras favoritas, não foi mencionado este jogo. Desse modo, os discentes foram indagados sobre o possível motivo de não conhecerem essa brincadeira e informados que a partir daquele dia descobririam um novo modo de brincar.

**2º momento**, os discentes foram informados que ouviriam a história de um povo muito inteligente que criou vários instrumentos os quais auxiliam a vida humana.

Eles ouviram atentamente à história contada pela professora sobre o continente africano e o país Quênia, local onde o jogo foi criado. Muitas crianças relataram que não conheciam o Shisima e nunca ouviram falar sobre a África. Nesse momento foi feita uma roda de conversa para discutir sobre a importância do continente africano para a humanidade, e informá-los que a matemática foi criada e desenvolvida lá. Posteriormente, abordamos a contribuição do povo africano na construção do nosso país e fizemos uma lista no quadro, dos alimentos, danças e costumes que englobam a cultura afro-brasileira.

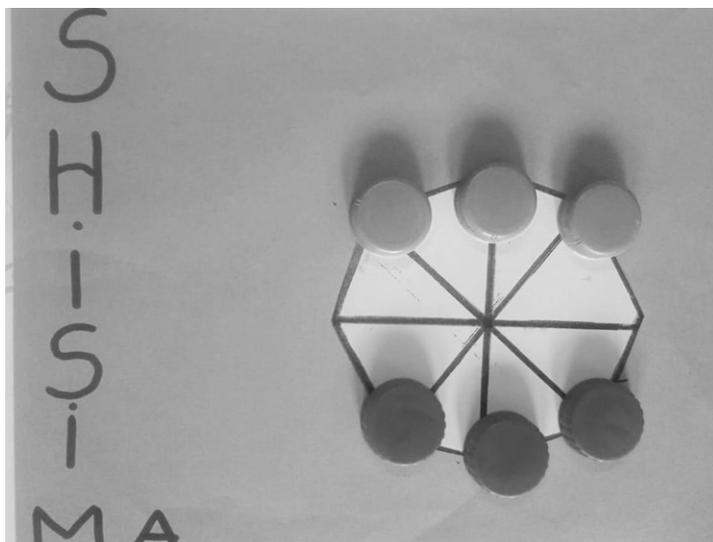
**3º momento** foi apresentado para os alunos as regras do jogo e solicitado que formassem duplas.

**4º momento** as crianças começaram a jogar com seus pares e durante as rodadas precisaram desenvolver estratégias para vencer as partidas. Dentre tais habilidades estão: raciocínio lógico, contagem, concentração, coordenação motora, noções espaciais e formas geométricas.

Ao final das partidas, montamos novamente a roda de conversa para que cada aluno contasse sua experiência com o Shisima e o que aprendeu sobre a Matemática ao brincar com ele. Os relatos foram que o jogo é parecido com o da velha, que o tabuleiro tem o formato de uma figura geométrica e que seus pais irão economizar já que o tabuleiro pode ser confeccionado com papel e as peças com tampinhas de garrafa.

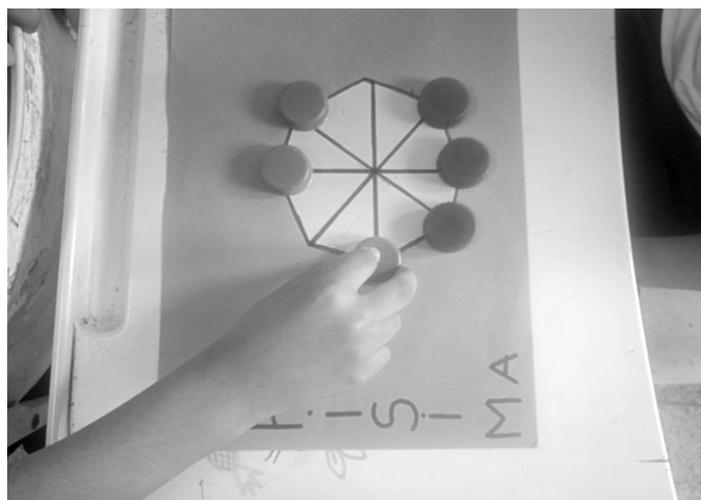
A seguir seguem alguns registros da aula:

**Figura 1:** Tabuleiro com peças recicláveis



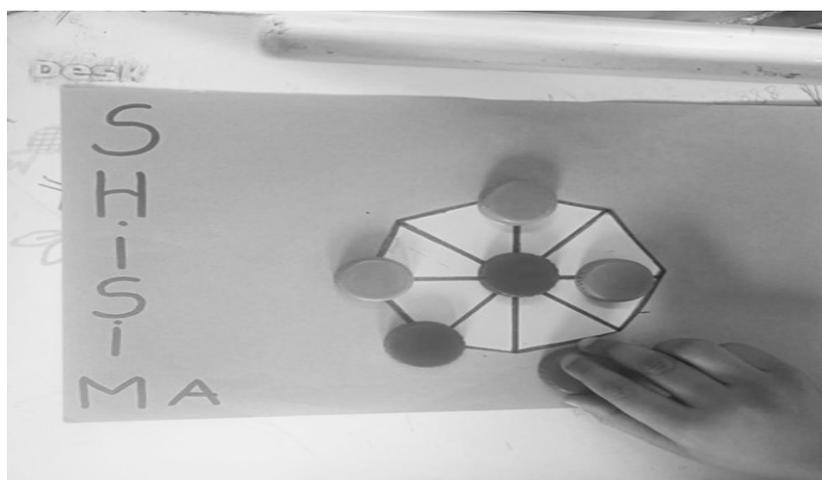
Fonte: Acervo da autora, 2024.

**Figura 2:** Início do jogo



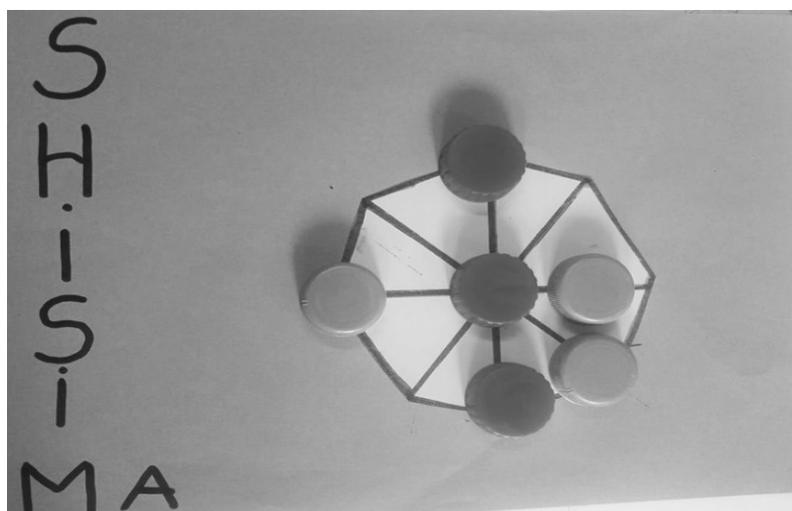
Fonte: Acervo da autora, 2024

**Figura 3:** Nesta rodada houve a repetição da sequência de movimentos por três jogadas, então, como rege o regulamento do jogo, ocorreu empate, não havendo vencedor.



Fonte: Acervo da autora, 2024

**Figura 4:** Esta figura representa uma partida em que um dos jogadores venceu o jogo.



Fonte: Acervo da autora, 2024

## Resultado da prática

O trabalho de desenvolvimento das habilidades matemáticas por meio da ludicidade e o jogo Shisima corroboraram para o conhecimento de outras culturas da humanidade e a descentralização do currículo. Os discentes tiveram a possibilidade de ouvir a história de sucesso de um continente, que participou da construção do Brasil e da evolução da Matemática. Além disso, os alunos obtiveram a oportunidade de conhecer um novo jogo que pode ser confeccionado com materiais recicláveis como tampinhas de garrafa o que contribui para a sustentabilidade do planeta e diminuição do consumismo infantil.

## Conclusão

Conclui-se que o lúdico pode ser utilizado como instrumento para desenvolver conhecimentos matemáticos e tornar o currículo multiculturalista a fim de eliminar práticas hegemônicas que ainda permeiam os currículos escolares promovendo a conexão com tradições ancestrais, valorização e respeito pela cultura africana.

Além disso, contribui para o combate ao racismo e estereótipos que muitas vezes são divulgados na mídia trazendo uma imagem negativa do povo africano. O jogo também reforça as conexões históricas e culturais entre os povos, uma vez que, muitos jogos de origem africana trazem algumas características das brincadeiras brasileiras, como por exemplo, o jogo da velha que se assemelha ao Shisima.

Desse mesmo modo, trabalhar a diversidade em sala de aula prepara os alunos para conviverem em uma sociedade multiculturalista e a refletirem sobre a importância das práticas antirracistas.

## Referências

- Brasil. (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília. DF: Senado Federal.
- Brasil. (2003). **Lei nº 10.639**, 09 de janeiro de 2003
- Brasil. (2018). **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC.
- Brasil. (1996). **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB)**. DF: Senado Federal.
- Bhabha, H. K. (2001). **O local da cultura**. Belo Horizonte: UFMG.
- Candau, V. M. (org.) (2016). **Interculturalizar, descolonizar, democratizar: uma educação “outra”?** Rio de Janeiro: 7 Letras.
- Carine, B. **Como ser um educador antirracista**. São Paulo: Planeta, 2023.
- Educação e Contemporaneidade. Salvador, v.14, n. 24. p. 193-204, jul./dez., 2005.
- Lopes, N. (2006). **Dicionário escolar afro-brasileiro**. São Paulo: Selo Negro Edições.
- MATTOS, Regiane Augusto de. **História e cultura afro-brasileira**. São Paulo: Contexto, 2007
- MENDONÇA, Erasto Fortes. **Educação e Sociedade Numa Perspectiva sociológica**. Volume 3, In: Módulo I. \_ Curso PIE\_ **Pedagogia Para Professores em Exercícios no Início de Escolarização**. Brasília, UNB, 2001.
- Muniz, C. A. **A relação entre o jogo da criança e a aprendizagem matemática como objeto de pesquisa científica**. Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. 3. ed. - Belo Horizonte, Autêntica, 2021.

Nacarato, A. M. A formação matemática da professora polivalente: desafios de se ensinar o que nem se aprendeu. In: **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender** / Adair Mendes Nacarato, Brenda Lemes da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancalion Passos - 3 ed - Belo Horizonte, Autêntica Editora, 2019.

Santos, Joel R. **O que é racismo**. Coleção Primeiros Passos, 1990

Silva, A. R. S. da.; Silva, R. S. da. A história do negro na educação: entre fatos, ações e desafios. In: **revista Educação e Contemporaneidade**. 2005.

Vygotsky, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1991.

Walsh, C. (2007). Interculturalidad crítica/pedagogia decolonial. In **Memorias del Seminario Internacional Diversidad, Interculturalidad y Construcción de Ciudad**. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

## 9- Diversificar os instrumentos avaliativos em Matemática: desafio ou possibilidade?

---

*Andréa Pavan Perin*<sup>20</sup>

*Celso Ribeiro Campos*<sup>21</sup>

*Ana Paula Gonçalves Pita*<sup>22</sup>

*Nathalia Domingues Lopes*<sup>23</sup>

### Introdução

O relato de experiência discorrido no presente texto é fruto de uma abordagem pedagógica desenvolvida com uma turma do 2º ano do Ensino Médio, a qual visou o processo de ensino-aprendizagem-avaliação de conceitos estatísticos.

O currículo escolar da instituição (SESISP/2023) prevê que com os estudantes desse ano escolar seja trabalhada a seguinte Expectativa de Ensino e Aprendizagem:

**EM.FGB. MAT.16.** Elaborar e resolver problemas em diversos contextos, a fim de obter e analisar medidas de tendência central (média, mediana e moda) e medidas de dispersão (desvio médio, amplitude, variância e desvio padrão), fazendo uso de diagramas e gráficos, (histograma, de caixa [*box-plot*], de ramos e folhas, entre outros) tabelas, e outras referências, avaliando e emitindo juízos sobre informações a partir da interpretação e comparação do conjunto dos dados obtidos, utilizando ou não recursos tecnológicos (SESISP, 2023, p. 63).

Vê-se, por meio dessa orientação, que os estudantes, além de serem capazes de compreender conceitos estatísticos expressos nas diferentes formas de representação, também devem fazer uma leitura crítica dos dados apresentados, ou seja, trata-se de uma expectativa de ensino e aprendizagem que pode ser trabalhada na perspectiva do que Campos (2016) definiu como educação estatística crítica.

As expectativas de ensino e aprendizagem desta instituição estão alinhadas com o desenvolvimento de competências específicas da Matemática as quais, de forma geral, buscam a formação completa do cidadão. Formação completa é entendida como aquele cidadão capaz de enxergar o mundo de forma crítica e questionadora de modo que as soluções alcançadas com o uso dos conhecimentos matemáticos permitam que o aluno enxergue para além delas. Ou seja, trata-se de formar indivíduos aptos a analisar as soluções obtidas e, conseqüentemente, tomar decisões de acordo com uma determinada lógica, criando e aperfeiçoando conhecimentos, fazendo uma leitura mais precisa do mundo que o cerca e proporcionando um maior entendimento sobre os acontecimentos cotidianos. Entende-se que a competência de ensino e a aprendizagem citada está alinhada com:

**Competência 1:** Empregar conhecimentos matemáticos (de ordem teórica, conceitual e procedimental) para interpretar, fazer análises, propor modelos, adaptações e possíveis soluções para problemas apresentados em diferentes contextos de forma a contribuir com o desenvolvimento da argumentação, além da formação geral dos estudantes (SESISP, 2023, p. 16).

---

<sup>20</sup> Doutora em Educação Matemática - Fatec Itapetininga - [andrea.perin@fatec.sp.gov.br](mailto:andrea.perin@fatec.sp.gov.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-2791-7682>.

<sup>21</sup> Doutor em Educação Matemática – PUC São Paulo - [crcampos@pucsp.br](mailto:crcampos@pucsp.br) -  
<https://orcid.org/0000-0001-7371-2437>

<sup>22</sup> Doutora em Educação Matemática – UNIMES Santos - [anapaulagpita@gmail.com](mailto:anapaulagpita@gmail.com)

<sup>23</sup> Licenciada em Matemática – SESI Cerquillo – [nathalia.lopes@sesisp.org.br](mailto:nathalia.lopes@sesisp.org.br)

Sobre a avaliação, esse mesmo documento declara que a avaliação deve ser formativa e estar presente em todos os momentos do processo de ensino e aprendizagem, a qual possibilite julgar e identificar, de modo sistemático, avanços e dificuldades presentes no processo educacional e seus resultados. Nesse sentido, ela deve contribuir para a reflexão sobre os desafios do cotidiano escolar e para a decisão sobre intervenções que possam ser realizadas para que esses desafios sejam superados, ou seja, a avaliação deve abordar aspectos qualitativos e quantitativos.

Desse modo, a avaliação assume um caráter processual, formativo, participativo, contínuo, cumulativo e diagnóstico, identificando saberes, potencialidades e defasagens para direcionar o ensino. Além disso, o documento pondera que o professor deve utilizar vários e diferentes instrumentos e procedimentos de avaliação, considerando sua adequação à faixa etária, à modalidade ou etapa de ensino e às características de desenvolvimento do estudante.

Nesse sentido, o presente relato de experiência, trata de uma abordagem que buscou trabalhar e avaliar o processo de ensino e aprendizagem diante da expectativa citada por meio do instrumento chamado *pauta de observação*. Além disso, entendemos que a abordagem pedagógica que ora apresentamos não visa somente a avaliação da aprendizagem, mas sobretudo um momento e uma oportunidade de aprendizagem para os estudantes. A sequência didática foi elaborada de forma a trabalhar a Educação Estatística na perspectiva da Educação Crítica ou, conforme mencionamos, na perspectiva da Educação Estatística Crítica.

Para elaboração dessa estratégia pedagógica tomamos como aporte teórico da Educação Estatística Crítica os estudos legitimados de Perin e Campos (2022) e Campos e Perin (2020) e sobre avaliação o assegurado por Depresbiteris e Tavares (2009), Lopes e Silva (2012).

Sobre a Educação Estatística Crítica, Perin e Campos (2022) apontam como fundamental no processo didático de estatística o desenvolvimento de três competências, o letramento (ou literacia), o raciocínio e o pensamento estatístico. Tais competências se baseiam essencialmente na interpretação e na análise crítica de informações provenientes de dados reais.

Assim, o que relataremos aqui é uma experiência pedagógica desenvolvida com uma turma do 2º ano do Ensino Médio, a qual buscou avaliar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos já mencionados. A fim de tomar uma abordagem pedagógica centrada na atividade do estudante com a intenção de propiciar a aprendizagem e o protagonismo do aluno, não optamos pela prova escrita individual, mas por uma metodologia ativa, a qual foi realizada em grupos, centrada na leitura, interpretação e síntese dos resultados, orientados por um instrumento denominado *pauta de observação*. Na sequência, apresentamos o aporte teórico empregado na elaboração, aplicação e avaliação dessa atividade.

## **O aporte teórico**

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) explicam que a literacia estatística está relacionada à capacidade de ler e interpretar dados contidos em tabelas e gráficos, além de verificar se as conclusões presentes em uma informação podem ser obtidas com base nas informações disponíveis. Para Gal (2002) o desenvolvimento dessa competência está relacionado ao desenvolvimento de duas habilidades denominadas letramento e conhecimento.

A habilidade de letramento compreende a ideia de letramento em sentido amplo como, por exemplo, a habilidade de relacionar ideias, fazer inferência e combinar a informação textual com a extratextual; surge do fato de as informações estatísticas, muitas vezes, estarem inseridas em textos complexos e em diferentes estilos de linguagens (escritas por diferentes profissionais). Essas habilidades são essenciais à compreensão da informação estatística.

O conhecimento estatístico compreende o estudo de alguns tópicos de estatística: entendimento da variabilidade; interpretação de tabelas e gráficos; compreensão dos aspectos do planejamento de pesquisa ou experimentação; discernimento do que constitui uma boa amostra; técnicas de coleta de dados; conhecimento do processo de análise dos dados, como a construção de tabelas, gráficos e medidas; noções de probabilidade, raciocínio inferencial, construção de intervalos de confiança e teste de hipótese. O conhecimento matemático é entendido como apoio ao letramento estatístico, pois a realização dos cálculos não pode ser o centro, uma

vez que eles podem ser facilmente substituídos pela tecnologia. O conhecimento contextual é formado pelos conhecimentos envolvidos entre a inferência e a tomada de decisão com base em uma situação real. Essa competência compreende análise conceitual de informação e postura crítica das demandas estatísticas presentes nos meios de comunicação e está ligada ao desenvolvimento do pensamento crítico sobre os dados. Destaca-se, também, que os professores devem buscar caminhos que possibilitem aos alunos desenvolver a literacia estatística, dada a quantidade de informações presentes nas diferentes áreas do conhecimento.

Já o raciocínio estatístico define o modo com que os indivíduos raciocinam com as ideias estatísticas e dão sentido à informação estatística. Tem subjacente a compreensão conceitual e a conexão de importantes ideias, como variação, distribuição, centro, dispersão, associação e amostragem ou a combinação de ideias sobre dados e incerteza que conduzem à realização de inferência. O pensamento estatístico compreende estratégias mentais associadas à tomada de decisão em todas as etapas do ciclo investigativo. Inclui um entendimento de como os modelos são usados para simular fenômenos, de como os dados são produzidos para estimar a probabilidade e como, quando e porque as ferramentas de inferência existentes podem ser usadas para auxiliar um processo investigativo (CAMPOS, WODEWOTZKI, JACOBINI, 2011).

Como a atividade pedagógica que preparamos tem foco na leitura, interpretação e construção de gráficos e tabelas, tomamos o estudo de Curcio (1989) sobre esse tema. O autor explica que a leitura e interpretação de tabelas e gráficos acontece em três níveis: no primeiro nível, *ler os dados*, o aluno identifica dados apresentados explicitamente no gráfico ou tabela, por meio da leitura de fatos que nele estão representados; no segundo nível, *ler entre os dados*, o aluno interpreta e organiza a informação fornecida pelos dados, combinando e integrando a informação e identificando relações matemáticas por meio de algum conhecimento prévio sobre o assunto tratado na tabela ou gráfico; por fim, no terceiro nível, *ler para além dos dados*, o aluno infere a informação total e tem um conhecimento prévio aprofundado sobre o contexto dos dados, conseguindo responder a questões que requerem o uso de informação implícita no gráfico, extrapolando, predizendo ou fazendo inferências.

## **Sobre a Metodologia**

Bacich, Neto e Trevisavi (2015) explicam que a metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem. Estas por sua vez, devem propiciar aos educadores recursos e práticas didáticas que permitam o *ensinar* diante de cenários, ambientes e clientela – estudantes e comunidades – com necessidades diversificadas e o *educar* para a compreensão do mundo em que vivemos.

Os autores também explicam que existem diferentes abordagens de metodologias ativas, tendo como exemplos: aprendizagem por projetos, resolução de problemas, rotação por estações, laboratório rotacional, sala de aula invertida e projetos de modelagem, dentre outras abordagens pedagógicas cuja organização coloca os estudantes no centro do processo de ensino e aprendizagem. Perin e Campos (2020) explicam como os projetos de modelagem matemática contribuem para o desenvolvimento das competências estatísticas e, de forma detalhada, mostram quais competências e habilidades podem ser trabalhadas de forma mais enfática em cada uma das etapas da modelagem matemática.

Sobre avaliação formativa, Lopes e Silva (2012) explicam que o que torna qualquer avaliação formativa, também chamada de avaliação para a aprendizagem, não é a técnica ou instrumento específico que é usado, mas o modo como as informações são obtidas de qualquer instrumento utilizado. Os autores explicam que avaliação formativa é um método contínuo que ajuda os professores a monitorar o progresso dos estudantes e identificar quaisquer desafios que eles estejam enfrentando à medida que aprendem. Fornece aos professores os dados que podem usar para informar o seu ensino e melhorar a aprendizagem dos estudantes enquanto está ainda decorrendo, ou seja, enquanto o resultado da *corrida* pode ainda ser influenciado e alterado. Nesse sentido, a relação professor-aluno assenta numa relação de apoio, de entreajuda à aprendizagem.

Com isso, é possível entender que a avaliação formativa fornece informações durante o decurso do processo de ensino, antes e/ou depois de uma avaliação somativa. Trata-se um processo frequente, contínuo e dinâmico que envolve professores e estudantes em uma relação de cooperação. Ela tem por objetivo ajudar os

professores e estudantes a centrarem-se nas metas de aprendizagem, a fazer um balanço do trabalho em curso em relação a essas metas, e sobre como proceder para alcançá-las. Por ter essas características, os estudantes focam no trabalho que realizam, avaliam a sua qualidade e seu progresso, compreendem não só o que estão a aprender, mas também como aprendem. Ambos, professores e estudantes, usam os dados obtidos para tomar decisões sobre que ações tomar para promover a aprendizagem futura. A medição da aprendizagem é apenas um dos componentes.

Nessa mesma direção Depresbiteris e Tavares (2009), explicam que a principal função da avaliação formativa é de regulação da aprendizagem. Na perspectiva formativa, a avaliação é tão integrada ao processo de aprendizagem que dele não se separa. Na produção escrita de textos, por exemplo, a avaliação formativa tem como função regular tanto o processo de composição do texto como os elementos técnicos que o constituem. Considera, pois, instrumentos que facilitam a interação entre professor e aluno, ou seja, que permitem que se discuta a produção e os conteúdos dos textos, de modo participativo, integrado. A avaliação formativa ganha dimensão participativa e colaborativa, quando o aluno percebe que a sua produção é individual, mas pode melhorar com a ajuda coletiva.

De forma geral, pode-se dizer que uma avaliação que tem caráter formativo apresenta os seguintes elementos: comunicação de expectativas e critérios de sucesso; obtenção e coleta de informações; interpretação da informação/julgamento; fornecimento de feedback; ação/regulação da aprendizagem.

Dentre os recursos disponíveis para a avaliação Depresbiteris e Tavares (2009) mencionam as pautas de observação, em que são antecipados os elementos que precisam ser avaliados, os quais são denominados critérios de avaliação. Geralmente são construídos pelo professor com base nos objetivos de aprendizagem. As pautas de observação direcionam o olhar do professor e asseguram a unanimidade no processo de escolha do que observar.

Freire (1996) especifica que o instrumento *pauta de observação* apura o olhar (em todos os sentidos), tanto do educador quanto do educando, para a leitura e diagnóstico de faltas e necessidades da realidade pedagógica. Defende ainda que: “Por que é necessário focalizar o olhar? Olhar sem pauta se dispersa” (FREIRE, p. 1996, p. 3).

Ainda sobre esse instrumento de avaliação, Silva *et al.* (2014) explicam que se trata de uma forma de direcionar o olhar para aquilo que se quer ver com uma seleção antecipada dos pontos-chaves nos quais se quer prestar atenção. Estudantes e professores aprendem com o processo, fazendo emergir uma cumplicidade que acompanha a *pauta de observação*. Essa cumplicidade dá por meio dos critérios de avaliação, os quais devem ser combinados e compartilhados previamente com temporalidades estipuladas e suportes que acolhem os conteúdos definidos da observação.

## **A atividade desenvolvida e avaliação**

A atividade que apresentamos neste estudo foi desenvolvida com duas turmas do 2º ano do ensino médio em uma escola particular do interior de São Paulo, na qual a primeira autora atua como professora de matemática da turma. Na ocasião, tinha como expectativa de ensino e aprendizagem desenvolver a seguinte habilidade designada por em.fgb. Mat.16, já citada.

A estratégia pedagógica construída para o ensino e aprendizagem com foco na habilidade citada duas horas-aula de cinquenta minutos cada, as quais ocorreram em dias diferentes da semana. Essas duas aulas aconteceram no laboratório de mídias de tecnologia, local onde os estudantes teriam acesso aos recursos tecnológicos necessários a execução das tarefas propostas.

Em um primeiro momento os estudantes deveriam acessar o *site* do departamento intersindical de estatística e estudos socioeconômicos. Para isso, foi compartilhado, por intermédio do e-mail educacional, o seguinte link: [HTTPS://WWW.DIEESE.ORG.BR/INFOGRAFICO/2023/INFOGRAFICOSMULHERES2023.HTML](https://www.dieese.org.br/infografico/2023/infograficosmulheres2023.html). Havia um projeto de planejamento integrado dentro da unidade prevendo que os diferentes componentes curriculares, dentro das suas especificidades, deveriam trabalhar o tema mulher. Como professora de matemática, entendi que a minha contribuição poderia ser explorando dados estatísticos referentes a esse tema.

Na primeira aula a professora compartilhou no grupo de e-mail da sala as orientações expressas no quadro 1. Essas orientações foram lidas e discutidas junto com os estudantes.

**Quadro 1** – Orientações compartilhadas no primeiro *e-mail*.

-- Pesquisar no link: <https://www.dieese.org.br/infografico/2023/infograficosMulheres2023.html> ;

-- recortar um gráfico ou tabela;

-- calcular 2 medidas de porcentagem, fazer uma anotação ao lado da resposta explicando o que esse número que você calculou representa.

-- calcular a média, moda, mediana e desvio padrão dos dados apresentados;

-- transformar os dados em tabelas ou gráficos. Exemplo: se tiver uma tabela, transcrever em um gráfico ou vice-versa;

Guarde tudo isso em folha/caderno de forma **organizada**, isso será usado para uma produção textual. Na próxima semana vocês receberão a informação para essa produção textual.

Fonte: Material de aula da professora

Assim, nesse primeiro momento, os estudantes exploraram o material e escolheram dentro do arquivo compartilhado gráficos e tabelas de assuntos referentes a Mulher que fossem de seus interesses, calcularam medidas estatísticas como porcentagem, medidas de tendência central e de variabilidade. Desse modo, nesse momento, exploram diferentes níveis de leitura e interpretação de dados, tais como: leitura dos dados, identificando informações apresentados explicitamente; ler entre os dados, interpretando e organizando as informações fornecidas e estabelecendo relações matemáticas por meio de conhecimentos prévios; leitura para além dos dados, fazendo inferências sobre a informação, aprofundando sobre o contexto dos dados, conforme propostos por Curcio (1989).

Do mesmo modo, a realização das tarefas expostas no quadro 1 levam ao desenvolvimento das competências literacia e raciocínio estatístico em acordo ao explicado por Campos, Wodewotzki, Jacobini (2011), isto porque tiveram que calcular e explicar o significado das medidas de porcentagem, medidas de tendência central e dispersão, ou seja, tinham que discutir o que essas medidas indicavam naquele contexto específico.

A segunda aula, foi o momento de sintetizar, explicar as estatísticas calculadas e argumentar sobre o tema. Para isso, foi compartilhado, no grupo de *e-mail* dos estudantes, as orientações expressas no quadro 2.

**Quadro 2** – Orientações compartilhadas no segundo *e-mail*.

Nesse momento vocês deverão produzir um texto, cujo gênero textual deverá ser texto informativo. Seguem algumas características desse gênero textual

**Introdução:** expor as informações necessárias para comunicar o tema que será explorado pelo grupo;

**Desenvolvimento:** parte fundamental que contém as informações completas sobre o tema, desde dados mais relevantes, ou melhor, todos os dados que se pode reunir para apresentação do tema. Nesse parágrafo vocês irão apresentar e discutir as estatísticas calculadas na aula anterior.

**Conclusão:** encerramento do texto com exposição da ideia central. Aqui é o lugar de vocês emitirem suas apreciações, comentários, ou seja, posicionarem-se sobre o tema explorado.

Fonte: Material de aula da professora

Essa produção textual exigiu a habilidade de analisar a situação ou o problema, neste caso em especial o tema Mulher como um todo, posicionando-se dentro dele para o fim de emitir seu juízo de valor. Além disso, ela exigiu a dialogicidade e a capacidade de argumentação fundamentada, ou seja, produção desse texto foi um momento importante para o desenvolvimento da competência crítica, conforme explicado por Campos (2016). Ao final, os estudantes fizeram uma roda para apresentar os textos produzidos. Foi possível observar que os estudantes perceberam, de forma crítica, a problemática explorada.

Juntamente com as orientações sobre a produção textual enviada por intermédio do segundo *e-mail*, foi compartilhado os critérios de avaliação, os quais constituíram a pauta de observação da avaliação da e para a aprendizagem dos objetivos propostos na expectativa de ensino e aprendizagem EM.FGB. MAT.16. Na figura 1 esses critérios são apresentados.

**Figura 1** – Critérios de avaliação que constituem a pauta de observação

O QUE SERÁ AVALIADO?	CRITÉRIOS PARA NOTAÇÃO		
Calcular e apresentar as porcentagens; Explicar o significado das porcentagens calculadas; Calcular as Medidas de posição central; Transferência de representação: tabela para gráfico e vice-versa; Faz uso corretamente das medidas calculadas na argumentação do texto informativo.	<b>A</b>	Calculou e apresentou das porcentagens?	<b>1,0</b>
	<b>B</b>	Explicou o Significado?	<b>2,0</b>
	<b>C</b>	Calculou as medidas de?	<b>1,0</b>
	<b>D</b>	Fez transferência da representação?	<b>2,0</b>
	<b>E</b>	Calculou o desvio padrão?	<b>1,0</b>
	<b>F</b>	Faz uso corretamente das medidas calculadas na argumentação?	<b>3,0</b>
	Valor do Instrumento		<b>10,0</b>

Fonte: Material de aula da professora

Entendemos que o compartilhamento prévio dos critérios de avaliação foi importante pois os estudantes sabiam de antemão para onde seria direcionado o olhar da professora no momento da avaliação de suas produções textuais. Também compreendemos que isso proporcionou a avaliação para a aprendizagem dos estudantes conforme explicado por Lopes e Silva (2012). Esses autores explicam que quando os critérios são compartilhados previamente ocorre a avaliação para a aprendizagem, visto que os estudantes atuam como autorreguladores e tornam-se aprendizes estratégicos, ou seja, gerem com mais eficiência o seu tempo, monitoram a sua aprendizagem, avaliam os resultados dos seus esforços, definem metas, acompanham o seu progresso e avaliam seus resultados.

Nas figuras 2 e 3 mostramos a produção textual de 2 grupos de estudantes. Lembrando que essa produção textual é uma síntese da leitura que os estudantes fizeram do relatório publicado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE) sobre o tema Mulher, cujo link foi compartilhado com os estudantes.

Figura 2 - Produção textual de um grupo de estudantes

# DIÁRIO DO PROLETÁRIO

## EXTRA! EXTRA! MULHERES ESTÃO TRABALHANDO

Estimativa de ocupadas

	3° TRIMESTRE DE 2019	3° TRIMESTRE DE 2020	3° TRIMESTRE DE 2021	3° TRIMESTRE DE 2022
MULHERES	8,5 MI	7,9 MI	8,3 MI	9,1 MI
HOMENS	2,9 MI	2,9 MI	2,9 MI	3,1 MI

A educação desempenha um papel fundamental na sociedade e na economia e é amplamente reconhecida como um dos pilares do desenvolvimento humano e social.

A saúde também exerce um papel vital, tanto no contexto da sociedade quanto no âmbito econômico, sendo um elemento essencial para o bem-estar individual e coletivo. O setor terciário, também conhecido como setor de serviços, desempenha um papel crucial na economia global. E, à medida que observamos atentamente esse domínio, torna-se cada vez mais evidente a presença e a importância das mulheres no seu interior.

Segundo cálculos baseados nas pesquisas da PNAD Contínua (estudos realizados pelo IBGE com o intuito de informações contínuas sobre a inserção da população no mercado de trabalho) a média de mulheres

que estão presentes no setor da educação, saúde e serviços sociais é igual a 8,45 milhões, com um desvio padrão de apenas 0,43. Já os homens estão presentes nesse setor com uma média de apenas 2,95 milhões, evidenciando assim, a supremacia da mulher nessa área.

Do terceiro trimestre de 2019 até o terceiro de 2022, a participação feminina aumentou em 7,05%.

Do número total de mulheres que faziam parte da força de trabalho, 47,9 milhões, 17,7% estavam inseridas no setor mencionado, em 2019. Em 2022 a porcentagem subiu para 18,9% do valor geral. Em 4 anos a mediana foi de 8,4 milhões, um número que transcende o machismo e coloca as mulheres como as principais do setor.

Apesar de não estarmos no cenário ideal, esses números nos mostram que a mudança está acontecendo. Onde antes existia uma sociedade econômica

liderada somente por homens, mulheres veem ganhando o mínimo de espaço no mundo do trabalho. Ainda existem muitos empecilhos para que a utopia se torne real: A desigualdade de salário, o preconceito, a maternidade e entre outros desafios. Ao analisarmos esses dados devemos ter esperança, a igualdade virá. Não podemos parar e nem desistir. Seguiremos trabalhando para um mundo melhor.



Fonte: Material de aula da professora

Figura 3 - Produção textual de um grupo de estudantes

ATUALIDADES

# MULHERES NO MERCADO DE TRABALHO NO COMÉRCIO E REPARAÇÃO

Segundo dados da Pnad Contínua do IBGE (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua), no 3º semestre de 2022, o Brasil contava com 89,6 milhões de mulheres com 14 anos ou mais, e

desse número, aproximadamente 53,45% (47,9 milhões) faziam parte da zona de trabalho. Além disso, há uma diferença de 25% no número de mulheres ocupadas no 3º semestre de 2022 no Setor Privado

com Carteira (4 milhões) e Sem Carteira (1 milhão). Em adição, nesse mesmo período, nota-se uma diferença entre pessoas ocupadas segundo rendimento, cerca de 46% de mulheres recebem

um salário mínimo, enquanto para os homens esse número cai para 36%, que ilustra a desigualdade salarial de gênero, já que o número de pessoas que recebem de um a dois salários

é igual (36%), e a porcentagem do número de pessoas que recebem dois salários mínimos cresce para a figura masculina (29%) e decresce para as mulheres (18%).

## DIFERENÇA: HOMENS E MULHERES NO COMÉRCIO

Ao analisar a estimativa de ocupadas na tabela ao lado, conclui-se que a média de homens ocupados no 3º trimestre de 2019, 2020, 2021 e 2022 é de aproximadamente 10,3 milhões e de mulheres, a média cai para aproximadamente 7,4 milhões. Conclui-se que a mediana masculina é de 10,35 milhões e a feminina é de 7,6 milhões, e nenhuma estimativa se repete, portanto não há moda.

Ao analisar as tabelas ao lado, nota-se grande diferença salarial entre mulheres e homens no mercado de trabalho mesmo com o mesmo grau de escolaridade, disparidade que acontece pelo fato de haver preconceitos e o estigma que "mulheres devem receber menos". Além desse fato, é possível perceber que nos 3º trimestres recorrentes (2019, 2020, 2021 e 2022), a presença masculina é superior que a feminina em aproximadamente 71,67% no mercado de trabalho.

O grau de dispersão de um conjunto de dados, quando se trata de mulheres ocupadas é de aproximadamente  $7,4 \pm 0,60$ .

### RENDIMENTO MÉDIO E ESCOLARIDADE (3º TRIMESTRE DE 2022)

	Homens	Mulheres
Sem instrução e menos de um ano de estudo	R\$ 1.357,00	R\$ 1.143,00
Fundamental incompleto	R\$ 1.764,00	R\$ 1.139,00
Fundamental completo	R\$ 1.986,00	R\$ 1.416,00
Médio incompleto	R\$ 1.984,00	R\$ 1.308,00
Médio completo	R\$ 2.303,00	R\$ 1.686,00
Superior incompleto	R\$ 3.143,00	R\$ 2.025,00
Superior completo	R\$ 5.434,00	R\$ 3.394,00

### ESTIMATIVA DE OCUPADAS SEGUNDO PNAD CONTÍNUA

	Homens	Mulheres
3º Trimestre de 2019	10,3 milhões	07,7 milhões
3º Trimestre de 2020	09,4 milhões	06,4 milhões
3º Trimestre de 2021	10,4 milhões	07,5 milhões
3º Trimestre de 2022	11,2 milhões	08,0 milhões

E o grau de dispersão de um conjunto de dados, quando se trata de homens ocupados é de aproximadamente  $10,3 \pm 0,63$ .

Então, é notório essa disparidade por conta do gênero no mundo profissional, principalmente quando se trata de mulheres. São necessárias mudanças JÁ!

Fonte: Material de aula da professora

No debate que seguiu a apresentação dos textos, percebemos que a atividade foi bem recebida pelos estudantes, os quais avaliaram como positiva a pluralidade de tarefas desenvolvidas, o instrumento de avaliação utilizado, o qual possibilitou explorar um tema de pertinência social por meio da matemática.

## Considerações finais

Neste relato de experiência mostramos a forma como foi elaborada e desenvolvida uma atividade que visava o desenvolvimento das expectativas de ensino e aprendizagem EM.FGB. MAT.16.

Pode-se dizer que a estratégia utilizada, avaliação por meio de uma *pauta de observação*, foi bem recebida pelos estudantes, pois conforme disseram, deixou o espaço da sala de aula mais dinâmico, estimulou o protagonismo, dado que foi percebido muitas discussões nos grupos sobre as estratégias matemáticas a serem empregadas para resolver os problemas. A estratégia pedagógica também foi mencionada pelos estudantes como importante para que conseguissem fazer a gestão do tempo de forma mais efetiva. Além disso, também despertou o espírito de cooperação na medida em que era corrente verificar os estudantes se ajudando.

Trabalhar os conceitos matemáticos para fazer a leitura de mundo, ou seja, de um problema real também se mostrou relevante, pois foi possível notar que os estudantes se engajaram ao discutir as questões sociais que envolvem a MULHER, ou seja, eles se envolveram no contexto trabalhado e, assim, evidenciaram as características pertinentes ao desenvolvimento da literacia estatística e da competência crítica.

## Referências

Campos, C. R. (2016) **Towards critical Statistics Education**: theory and practice. Deutschland: Lambert Academic Publishing.

- Campos, C. R., Perin, A. P. (2020). Sobre as competências crítica e comportamental na Educação Estatística. **Zetetike** (Unicamp), v. 28, pp. 1-19.
- Campos, C. R., Wodewotzki, M. L. L., Jacobini, (2011). O. R. **Educação Estatística** – teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica.
- Curcio, F. (1989). **Developing graph comprehension: elementary and middle school activities**. Reston, VA: NCTM.
- Depresbiteris, L., Tavares, M. R. (2009). **Diversificar é preciso... instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem**. São Paulo: Editora Senac São Paulo.
- Freire, M. (1996). **Observação, registro e reflexão**. Instrumentos Metodológicos I. 2ª ED. São Paulo: Espaço Pedagógico.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v.70, pp.1-25.
- Lopes, J., Silva, H. S. (2012). **50 Técnicas de avaliação formativa**. Porto: Lidel.
- Perin, A. P., Campos, C. R. (2022). Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 2º ano do ensino médio. **RBEM**, v. 01, n. 01, pp. 1-24.
- Perin, A.P., Campos, C. R. (2020). Interfaces entre Modelagem Matemática, Raciocínio e Pensamento Estatístico. **Educação Matemática Debate**, v. 4, pp. 10-33.
- Serviço Social da Indústria. **Currículo do SESI-SP: matemática**. Editora SESI: São Paulo, 2023. Disponível em: [https://psiesiad.blob.core.windows.net/expectativas/Ebook\\_Curr%C3%ADculo\\_SESI-Matematica-2024-01-15.pdf](https://psiesiad.blob.core.windows.net/expectativas/Ebook_Curr%C3%ADculo_SESI-Matematica-2024-01-15.pdf)
- Silva, F. C., Carvalho, A. C. S. A., Ligabo, M.; Rodrigues Jr., D., Rodrigues, R. C. L. B. (2020). Proposta para Implementar Avaliação Formativa no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 26, pp. 2-17.

# 10- Entrelaçando Educação Financeira e Projeto de Vida: uma avaliação guiada pelo ciclo PDCA

---

*Danieli Wanda Vieira Nascimento<sup>24</sup>*

*Marco Aurélio Kistemann Jr.<sup>25</sup>*

## **Introdução**

A avaliação escolar ainda é um conceito relativamente novo e frequentemente confundido com exames escolares. Os documentos normativos recomendam que a avaliação seja contínua, formativa e centrada nos aspectos qualitativos, além de ser processual e integrada a projetos que adotem princípios científicos e metodologias contemporâneas.

Este capítulo explora a aplicação desses princípios na avaliação do Projeto Diler Fashion, utilizando o Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) e o feedback dos alunos para a garantia de uma avaliação eficaz. A abordagem desse projeto promove a integração da Educação Financeira com a disciplina Projeto de Vida e tem como objetivo formar indivíduos autônomos e financeiramente educados, promovendo atitudes de economia, sustentabilidade, solidariedade e justiça social, e impactando significativamente o contexto escolar e a vida dos estudantes.

A escola que conhecemos hoje começou a se formar entre os séculos XVI e XVII na Europa, quando o ensino deixou de ser quase individual para acontecer em grupo. Nesse período, dois eventos importantes aconteceram.

Em 1599, os jesuítas publicaram o "Ratio Studiorum", que estabeleceu a pedagogia católica tradicional. Através desse documento, definia alguns itens a serem seguidos nos ambientes educacionais. Entre eles, foram definidas as padronizações das regras de condução sobre os exames escolares. A definição proposta era a realização de rituais solenes, procedidos com alto rigor, onde a decisão sobre o progresso ou a estagnação dos alunos era da responsabilidade dos professores e dos estudantes.

Em 1632, Comênio publicou a "Didática Magna", um livro que ajudou a moldar a prática educacional protestante. Ele também via os exames como uma maneira de verificar se os alunos tinham aprendido o que foi ensinado e os considerava um meio de manter a disciplina. Além disso, afirmava que o medo era um excelente fator para manter a atenção dos estudantes; afirmava também que os professores deveriam utilizar-se dele para a aceleração dos resultados.

Esses dois modelos, utilizados nos séculos XVI e XVII, definiram os exames como uma forma de verificar e decidir sobre a vida escolar dos estudantes em uma perspectiva extremista, no entanto; partir do século XX, começaram a surgir novas abordagens.

Em 1930, Ralph Tyler, insatisfeito com o alto índice de reprovação causado pela pedagogia do exame, que dominava exclusivamente naquela época e promovia a secundarização da aprendizagem, além de estimular personalidades submissas e a seletividade social, propôs o "ensino por objetivos".

Ele acreditava que todos os alunos poderiam ser aprovados se fossem ensinados adequadamente, avaliados e ensinados novamente, se necessário. Essa possibilidade de reensino coaduna com o Ciclo de Shewhart, conhecido também como Ciclo PDCA, Ciclo de Deming ou Ciclo de Melhoria Contínua. Esse ciclo

---

<sup>24</sup> Professora da rede pública de Minas Gerais, Mestranda em Educação Matemática (UFJF) e pesquisadora do Grupo Pesquisa de Ponta (UFJF). Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-2957-9833> E-mail: [daniwvieira@yahoo.com.br](mailto:daniwvieira@yahoo.com.br)

<sup>25</sup> Pesquisador do Departamento de Matemática (UFJF) e Líder do Grupo Pesquisa de Ponta (UFJF). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8970-3954> E-mail: [marco.kistemann@ufjf.br](mailto:marco.kistemann@ufjf.br)

foi criado em 1930 pelo físico, engenheiro e estatístico Walter Andrew Shewhart, conhecido como o pai do controle estatístico e de qualidade (Bezerra, 2014).

Embora as os Tyler e Shewhart tivesse ideias inovadoras para época as suas propostas só foram conhecidas anos depois. As investigações de Taylor ganharam destaque em 1949, com a publicação de seu livro "Princípios Básicos de Currículo e Ensino" que influenciaram profundamente as décadas e o século o ato de avaliar.

Bem próxima a essa divulgação, na década de 50, o Ciclo PDCA tornou-se conhecido quando William Edward Deming, referência na gestão da qualidade, divulgou-o o conceito pelo mundo (Bezerra, 2014).

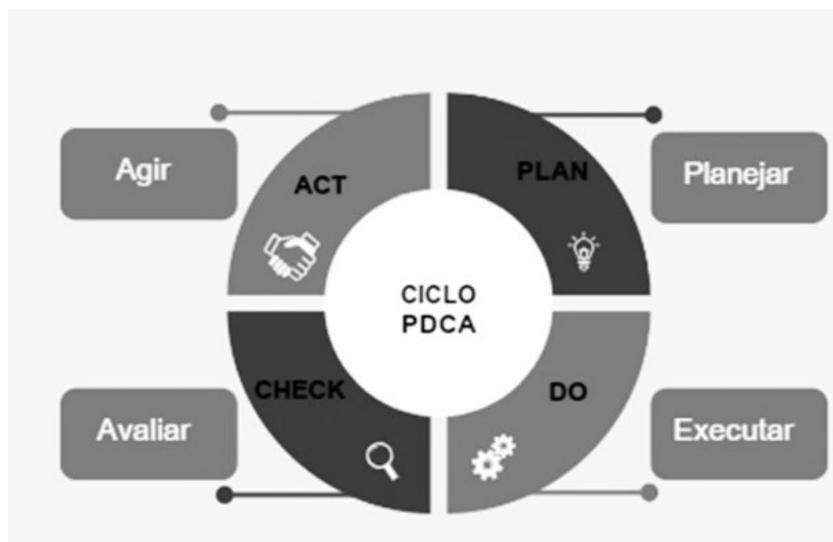
### **Ciclo de melhoria contínua, PDCA.**

Marshall Júnior, esclarece que o PDCA é:

[...] um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo. Praticando-se de forma cíclica e ininterrupta, acaba-se por promover a melhoria contínua e sistemática na organização, consolidando a padronização de práticas. (Marshall Júnior et al, 2012, p.58)

Destacamos neste ciclo quatro fases: o plan (planejar), do (executar), check avaliar e act (agir).

**Figura 1 - Ciclo PDCA**



Fonte: Elaborado pelos autores

Ceará (2019) aponta que:

Plan (Planejar) – estabelecer missão, visão, objetivos, estratégias que permitam atingir as metas ou os resultados propostos. Do (Executar) – pôr em prática, executar o que foi planejado, educar em serviço. Check (Verificar, Avaliar) – acompanhar e avaliar processos e resultados, confrontando-os com o planejado, ajustando ou consolidando as informações, gerando relatórios. Act (Agir) – agir de acordo com o avaliado e com os relatórios, elaborar novos planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, a eficiência e a eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas. Em suma, atuar corretivamente. (Ceará, 2019, p.11).

Para obtenção de bons resultados durante as avaliações é inevitável a existência de um bom planejamento. Durante a execução do ciclo PDCA, a fase do planejamento (PLAN), é a mais importante para que haja eficácia nas futuras ações (Andrade, 2003). Ao utilizá-lo como um método que visa a melhoria

contínua da aprendizagem, nesta fase é realizado o estabelecimento metas ou a identificação do ou dos problemas a identificação da ou das suas causas e a elaboração de um plano de ação que deve ser conhecido de foram claras por todos os envolvidos acompanhado a delimitação temporal explícita. Campos (2004).

Além disso, para que haja bons resultados durante as avaliações é preciso que durante o planejamento seja considerado toda a riqueza e a diversidade presente no ambiente educacional, os interesses e a realidade dos estudantes visando que a fase seguinte do ciclo PDCA.

Após a fase de planejamento, inicia-se a fase de execução (Do) neste momento o que se foi planejado será de fato cumprido, visando obter a maior eficiência possível (Andrade, 2003). Um bom planejamento possibilita que essa fase seja equitativa e promova o exercício da cidadania através do ensino e da aprendizagem que é um direito social.

Ao término da fase de execução (Do), inicia-se a fase de avaliação (Check). Neste momento ocorre a avaliação de todo o processo realizado (Furukita, 2017).

A fase seguinte do ciclo PDCA, após a avaliação dos objetivos alcançados, não alcançados e em desenvolvimento é o Agir (Action).

Neste momento para que haja sequência ao ciclo que objetiva a melhoria contínua dos resultados seguimos para as sistematizações dos itens avaliados de forma positiva e atuando na correção do fluxo das ações avaliadas como propício a melhorias sinalizando a necessidade de um novo giro do ciclo PDCA

através de um novo planejamento (PLAN), execução (Do), avaliação (Check), Ação (Action).

**Figura 2 - Ciclo PDCA**



Fonte: Elaborado pelos autores

Devido a essa articulação de forma cíclica este método conhecido como PDCA também é conhecido como ciclo de melhoria contínua.

## **Avaliação x Exame**

Observando a história da educação podemos perceber que somente a partir da década de 30, mediante o posicionamento contrário de Taylor, diante dos altos níveis de reprovação e das contradições sobre o ato de examinar como algo punitivo baseado no medo é que o ato de avaliar e reensinar começou a ser investigado.

Apesar da ampliação das investigações e pesquisas voltadas para essa temática, podemos observar que ainda são muito recentes as discussões sobre o ato de avaliar e perceber muitos avanços.

Entretanto, ainda hoje em pleno século XXI, existem muitas resistências com relação a uma ruptura do enraizamento histórico fazendo que avaliações sejam confundidas com exames.

É importante enfatizar essa diferença. Os exames apresentam um caráter de finalização de processo sendo também classificatório onde as notas obtidas pelos estudantes demarcam o seu sucesso ou o seu fracasso no sistema educacional. Lopez, Buriasco e Ferreira (2014, p. 252) afirmam que:

Usualmente, na escola, a expressão avaliação é relacionada, na maioria das vezes, com provas escritas e notas. É considerada como aquele momento angustiante em que o professor enfileira seus alunos na sala de aula e ordena que não olhem para os lados, não consultem seus materiais nem os colegas e, respondam as questões apresentadas em uma folha [...]

Este modelo de avaliação descrito e utilizado que ainda acontecem nas instituições educacionais, não valorizam o processo de ensino aprendizagem e focam apenas no resultado final obtido desconsiderando a diversidade dos pontos de partida e os avanços de cada indivíduo além de desconsiderar a complexibilidade holística de cada estudante e a relevância de um planejamento inexecução equitativos.

É possível observar que quanto mais a formação no nível de ensino avança, os estudantes vão vencendo várias barreiras, que são padronizadas desconsiderando fatores e históricos sociais dos estudantes além da diminuição dos feedbacks e do diálogo ente docente e discente.

As escolas tendem a superestimar o poder normalizador, a racionalidade burocrática que consiste em tratar casos semelhantes da mesma forma. Formando classes de objetos, eventos, casos e pessoas suficientemente homogêneos para justificar um tratamento padronizado (Philippe Perrenoud, 1978).

Desconsiderando a distância desigual entre os pontos de partida dos estudantes e o ponto final esperado ao término de um ano letivo ou ciclo de estudos; a pedagogia coletiva não leva em conta essa distância desigual, tornando os grupos de estudantes cada vez mais homogêneos fazendo que grupos menos privilegiados quase desapareçam no ensino universitário (Philippe Perrenoud, 1978).

As avaliações como vêm sendo conduzidas, utilizando exames e testes, tanto de indivíduos como de sistemas, poucas respostas têm dado à deplorável situação de nossos sistemas escolares. Além disso, têm aberto espaço para deformações às vezes irrecuperáveis, tanto em nível de alunos e professores, quanto de escolas e do próprio sistema. A situação, se medida por resultados dos exames, revela um crescente índice de reprovação, de repetência e de evasão. Enfatiza que as propostas sempre vão na direção de se reforçar os mecanismos de avaliação existentes em um o panorama internacional. D'Ambrósio (2009, p. 63).

É muito difícil motivar os estudantes com uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas da época e associá-los aos fatos e situações do mundo atual em uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que são diferentes dos séculos passados. O autor enfatiza que não há motivação contextualizada para a necessidade contemporânea dos estudantes, o que se ensina hoje nas escolas é morto. D'Ambrosio (2009, p. 31)

A motivação extrínseca é descrita por Brophy (1987); Boekaerts (2002); Guimarães e Boruchovitch (2004) está relacionada ao interesse em uma recompensa material ou social. Guimarães e Boruchovitch (2004) descreve a motivação intrínseca como o interesse por atividades que apresentem desafios, conquistas, curiosidades exercitando as próprias capacidades, buscando satisfação própria, ela não necessita de uma recompensa externa para dar início e continuidade as ações.

De acordo com Guimarães e Boruchovitch (2004, p. 143):

A motivação no contexto escolar tem sido avaliada como um determinante crítico do nível de qualidade da aprendizagem e do desempenho. Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio

Se a motivação pode ser considerada como um determinante associado a qualidade da aprendizagem ela pode refletir, positivamente, durante o processo avaliativo. É importante que os estudantes encontrem na sala de aula, motivação durante o processo de ensino e aprendizagem e reconheçam o verdadeiro sentido do aprender a aprender de forma contínua, formativa e processual.

O ato de avaliar precisa ser vivo, ativo, equitativo não pode ser visto como uma finalização de processo. Além disso, precedido por um planejamento e uma execução também viva, ativa e equitativa que considere as diferenças e seja atenta as peculiaridades individuais a complexibilidade contemporânea tendo em vista conectar os estudantes de forma holística ao ensino e a aprendizagem para que esta aconteça de maneira integral e formativa.

## **Direcionamentos legais sobre avaliação**

A Lei nº9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996), estabelece que as avaliações escolares Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) enfatiza que a avaliação deve ser contínua e cumulativa com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos (Brasil, 1996, art. 24, inc. V).

No mesmo sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aponta que os conteúdos, as metodologias e a formas de avaliação devem ser processuais e formativas além disso aponta que podem ser desenvolvidas através da execução de projetos tendo em vista o domínio de princípios científicos tecnológicos e de conhecimentos que abordem formas contemporâneas de linguagem (Brasil, 2017b, art. 35, § 8.o).

Além disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica apontam que a avaliação das aprendizagens desempenha extrema relevância no acompanhamento do desenvolvimento dos estudantes.

A partir da observação desses documentos normativos e em busca de articular a Educação financeira como tema contemporâneo transversal a disciplina Projeto de Vida avaliando de forma, contínua formativa e processual visando a contemplação do ciclo de melhoria contínua e da predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos decidimos utilizar o Ciclo PDCA durante a execução de um projeto denominado Diler Fashion que será avaliado constantemente através do *feedback* dos estudantes.

### **Avaliação contínua realizada no projeto Diler Fashion com apoio do ciclo PDCA**

O projeto Diler Fashion foi desenvolvido em sua primeira versão, pelos estudantes do primeiro ano do ensino médio, busca articular de forma transversal<sup>26</sup>a disciplina Projeto de Vida, ao tema contemporâneo transversal Educação Financeira.

De acordo com o CONSED (2019, p. 40):

O Projeto de Vida é um trabalho pedagógico intencional e estruturado que tem como objetivo primordial desenvolver a capacidade do estudante de dar sentido à sua existência, tomar decisões, planejar o futuro e agir no presente com autonomia e responsabilidade. Trata-se de um percurso de planejamento no qual os indivíduos se conhecem melhor, identificam seus interesses, desejos e aspirações, reconhecem e desenvolvem suas potencialidades e estabelecem estratégias e metas para alcançar os próprios objetivos. Um processo educativo que permite aos sujeitos constituírem trajetórias singulares, na medida em que os apoia a fortalecer sua identidade, bem como articular seus valores, circunstâncias e projeções, para que atinjam a realização pessoal, profissional e contribuam positivamente com o meio em que vivem.

Neste mesmo sentido Paiva (2013, p. 21) esclarece que a Educação financeira é:

Um plano para se chegar à condição financeira desejada, não somente material, mas também pessoal e profissional. Ou ainda, como o processo de gerenciar o dinheiro, de controlar a situação financeira, visando atingir ou permitir a satisfação pessoal para atender necessidades e alcançar objetivos no decorrer da vida.

O projeto de vida precisa estar intimamente entrelaçado a um planejamento financeiro Cerbasi aponta que:

Quanto mais você aperfeiçoar sua organização financeira, menos dúvida terá na hora de fazer escolhas de consumo, investimento e realizações pessoais, e mais eficientes serão essas opções. Além disso, quanto mais você exercitar sua organização financeira, mais disciplinado será o seu dia a dia e, com isso, mais organização você terá em outros aspectos da vida (CERBASI, 2015, p. 13).

---

<sup>26</sup> Os temas transversais que eram facultativos aos Parâmetros Curriculares Nacionais passam ser de obrigatórios com a homologação da BNCC assumindo nova nomenclatura Temas Contemporâneos Transversas (TCT).

Diante desta constatação podemos observar que um planejamento de vida financeiro pode influenciar na organização em outras áreas da vida principalmente dentro de um cenário regido prioritariamente por relações financeiras capitalistas

Em busca da ilustração e de um maior entendimento da relevância de um planejamento dentro desse contexto capitalista surgiu a proposta da articulação entre Educação Financeira e Projeto de Vida através de um Projeto denominado Diler Fashion. O cenário (Skovsmose ,2008) de execução se dá em uma escola pública periférica sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica.

Neste contexto, foi possibilitado aos estudantes a participação de forma ativa no projeto buscando engajamento através da avaliação contínua proporcionada através de feedbacks contínuos e utilização do ciclo PDCA executamos o primeiro Diler Fashion com objetivo de envolver os estudantes em todo processo, principalmente, no avaliativo.

Como o objetivo do PDCA é que ações sejam desenvolvidas de forma cíclica visando a melhoria contínua dos resultados iremos acompanhar o relato de experiência a seguir a partir do giro do ciclo PDCA com enfoque na avaliação do processo de execução e das ações para intervenção estabelecidas visando a melhoria das ações diagnosticadas como insatisfatórias e a sistematização das ações positivas.

### **Avaliação para sistematização de ações e ampliação da qualidade a partir do ciclo PDCA**

Iniciamos a avaliação Diler Fashion I tendo o ciclo PDCA como fio condutor durante sua execução.

**Figura 3:** Foto Diler Fashion I



Fonte: Elaborado pelos autores

Toda avaliação foi realizada a partir do feedback dos estudantes visto que as ações foram executadas por eles e para eles.

**Figura 4:** Disposição da sala em círculo durante os feedbacks



Fonte: Elaborado pelos autores

O objetivo central da avaliação é o giro do ciclo PDCA para a realização do Diler Fashion II aplicando melhorais ao projeto a partir do diagnóstico avaliativo que busca a identificação e correção das ações destacada como passíveis de melhorias e a sistematização das ações positivas para que elas sejam replicadas devido sua

eficácia aplicada novamente durante o giro na fase de planejamento tendo em vista à melhoria contínua das futuras ações.

### **Avaliação da primeira ação – Uso de vídeos**

A primeira ação a ser avaliada após a realização do Diler Fashion I consistiu na recomendação de assistir ao filme “o Poço” em casa através do envio do link do vídeo no grupo do whats app da sala pelo líder da turma para acesso em plataforma gratuita no Youtube. O filme acontece em uma prisão vertical. Essa prisão fornece alimentos aos prisioneiros através de uma plataforma que vai descendo pelos andares. É possível observar que os melhores alimentos são consumidos pelas pessoas das camadas superiores de forma desmedida.

As pessoas das camadas superiores pensam somente em satisfazer os seus desejos e negligenciam o que as pessoas das camadas inferiores vão comer.

À medida que o alimento vai acabando ao descer da plataforma é gerada uma batalha por obtenção de alimento. Neste momento, são desconsiderados códigos de condutas sociais em busca de sobrevivência e a ausência de alimento intensifica a violência e a morte nas camadas inferiores do Poço.

Todo esse cenário é evidenciado por um dos prisioneiros inconformados com a naturalização do sistema imposto. Então, ele propõe a divisão equitativa dos alimentos e é surpreendido com a negação dos prisioneiros que desconsideram o sofrimento e a fome dos andares inferiores e se recusam ajudar os indivíduos a subirem de andar. Mesmo tendo a possibilidade de acordarem a qualquer momento nas camadas mais baixas.

Inconformado com a naturalização daquele cenário o protagonista assume enfrentar vários desafios durante o filme com objetivo de ir até o último andar do poço levando uma panacota, alimento extremamente sofisticado naturalizado somente nas camadas superiores. Essa atitude representa uma forma de protesto para os dirigentes do sistema prisional. O protagonista é ao perceber que para chegar ao fundo do poço precisa descer muitos mais andares do que ele imaginava e quanto mais a plataforma descia aumentava a impossibilidade da existência de vida. Porém, ao chegar no fundo do poço depois de vivenciar todo esse cenário de extrema escassez, violência e morte ele é surpreendido ao encontrar uma criança viva.

Neste momento, o seu objetivo que era retornar ao topo uma Panacota intacta como um símbolo de protesto é modificado ao permitir que a criança aparentemente faminta em um lugar sedento de escassez coma a Panacota.

Ele percebe que o maior sinal de protesto é provar para os dirigentes da prisão que mesmo nas camadas mais baixas do poço onde aparentemente já não há esperança, pode existir vida.

E levar uma criança das camadas mais baixas do sistema ao topo é o maior símbolo de protesto. Então, o protagonista coloca a criança na plataforma para que seu propósito após muita resistência e enfrentamento se cumpra.

Após a visualização do filme e durante o feedback dos estudantes foi relatado que o uso do filme o Poço faz analogia de forma satisfatória ao sistema social capitalista.

Eles conseguiram compreender as barreiras que poderão encontrar e que a ascensão de indivíduos das camadas vulneráveis financeiramente da sociedade ao topo do sistema onde há maiores privilégios é um símbolo de protesto.

Os estudantes principalmente os das camadas mais baixas precisam ser o sinal. Foi observado também que a educação é uma mola propulsora para a transformação de realidades.

Sendo assim, o Filme o Poço deverá ser mantido durante a execução do Diler Fashion II, porém serão realizados alguns ajustes propostos pelos estudantes tendo em vista maior qualidade durante o direcionamento desta ação.

## Segunda ação

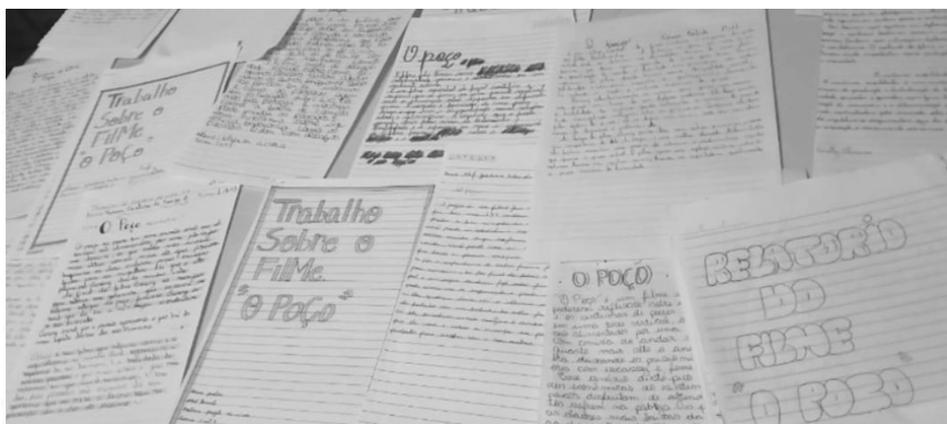
A segunda ação que consistiu no debate sobre o filme assistido em casa levantando percepções e apontamentos na sala de aula. Essa ação foi avaliada como passível de melhorias. Diante desta constatação, os estudantes sugeriram que se efetivasse durante a execução do Diler Fashion II uma nova ação.

Foi avaliado como relevante, a confecção de um pequeno registro escrito para nortear as discussões em sala de aula sobre as percepções do filme apontando dos diversos privilégios, disparidades que fazem analogia ao sistema capitalista proporcionando segregação e privilégios, fome e desperdício, miséria e ostentação, violência e morte muito bem ilustrados no filme “O Poço”. Visando maior engajamento e qualidade no novo giro do Ciclo PDCA para a execução do Diler Fashion II a proposta foi executada.

### Considerações relevantes após a execução do Diler Fashion II e ajuste da segunda ação.

Após a avaliação do Diler Fashion I a segunda ação foi aperfeiçoada inserindo as melhorias recomendadas pelos estudantes. Ao posicionar a sala em círculo para iniciar os apontamentos sobre o filme o Poço avaliei como positivo o engajamento com a inserção dos registros escritos trazidos de casa pelos estudantes.

**Figura 5:** Relatórios entregues



Fonte: Produzido pelos autores

Os registros fomentaram as discussões e reflexões análogas ao capitalismo.

Após o debate em sala, os registros trazidos pelos estudantes foram entregues. Durante a entrega, pude observar que alguns estudantes utilizaram como suporte para a confecção recursos tecnológicos como ChatGPT ou resumo da sinopse do filme no google.

Entretanto, independente da forma de registro utilizada como apoio foi possível avaliar que os estudantes familiarizados com as tecnologias digitais se utilizam de vários mecanismos tecnológicos que podem ser aproveitados no ambiente escolar e que contribuiriam para as discussões e para que a mensagem principal do filme fosse detectada.

De acordo com Moran 2007:

Precisamos, em consequência, estabelecer pontes efetivas entre educadores e meios de comunicação. Educar os educadores para que, junto com seus alunos, compreendam melhor o fascinante processo de troca, de informação-ocultamento-sedução, os códigos polivalentes e suas mensagens. Educar para compreender melhor seu significado dentro da nossa sociedade, para ajudar na sua democratização, onde cada pessoa possa exercer integralmente a sua cidadania. (Moran, 2007, p. 162)

A partir do estabelecimento de pontes para uma troca efetiva, e em busca de ilustrar através de códigos que fazem sentido para esses estudantes principalmente os que utilizaram -se somente de pesquisas realizadas a partir de buscas em textos e para melhor ilustração do filme propus a visualização de um fragmento do filme

através de uma plataforma muito utilizada por eles o TikTok. Apesar de quase a totalidade dos estudantes possuírem aparelho celular, pouquíssimos possuem acesso aos dados móveis, segundo eles devido limitações financeiras.

Podemos perceber que apesar dos diversos recursos da tecnologia da informação, que estão a serviço dos objetivos de ensino e da aprendizagem, a modernidade lança novos desafios de aprendizagem a à educação (Pfromm Netto 2001, p.34). Por exemplo os financeiros que podem limitar acessos, inclusive os tecnológicos. O professor deve sempre estar atento durante a elaboração do seu planejamento a forma de como o estudante aprende melhor, possibilitando vários recursos de aprendizagem durante a execução das propostas visando melhor sucesso das avaliações.

## Diversidade das formas de aprendizagens possibilidades de avaliar

Aprender a aprender, é um dos quatro pilares da educação e deve ser considerado para que haja maiores resultados durante a execução das avaliações. Ele consiste no diagnóstico de como cada indivíduo aprende melhor. Esse diagnóstico é de extrema relevância para o autoconhecimento e autogerenciamento da aprendizagem para exercício do protagonismo e melhores resultados de avaliações formativas se contrapondo as avaliações punitivas.

Observando a Pirâmide do Aprendizado (Glasser 2002) podemos observar formas de aprendizagem ativas e passivas.

**Figura 6:** Pirâmide de Aprendizado de William Glasser



Fonte: Pirâmides e cones de aprendizagem (2018)

De acordo com Glasser, o grau de aprendizagem poderá variar de acordo com cada indivíduo e com o método que é utilizado. Além disso, ele aponta que resultados após avaliação realizada com uso dos métodos ativos apresentaram entre 70% e 95% de resultados na aprendizagem sendo considerados por ele mais eficientes.

O fragmento da Pirâmide do Aprendizado a seguir, aponta menor resultado entre os métodos passivos.

**Figura 7-** Fragmento da Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser



Fonte: Pirâmides e cones de aprendizagem (2018)

Entretanto, podemos observar que o “ver e escutar” considerado por Glasser, como um método passivo não coadunam com o ver e escutar associado aos recursos tecnológicos digitais utilizados durante a realização do projeto (Glasser, 2002).

Os recursos digitais, contemporâneos utilizados para aprendizagem, atraíram interesse dos estudantes, nativos digitais (Prensky 2001) e colaboraram para o engajamento das discussões de forma ativa no decorrer da sendo avaliados pelos estudantes como recursos que proporcionaram interesse e aprendizagem.

### **Avaliação da terceira ação**

A terceira ação avaliada consistiu na realização de pesquisas sala de informática sobre as disparidades do sistema capitalista e de ações reparadoras realizadas principalmente por ongs, movimentos sem fins lucrativos e jovens com intuito de ajudar a população através de ações solidárias viado despertar nos estudantes o desejo de executar ações análogas as do ator principal do filme.

A terceira ação foi avaliada através do feedback dos estudantes como positiva devendo ser sistematizada no novo giro do ciclo PDCA. Moran afirma que o uso das tecnologias digitais é um fenômeno cultural contemporâneo e a escola precisa incorporá-lo tendo em vista o cumprimento de sua função social na sociedade." (Moran, 2005).

Estimular a formação ética é fundamental para a formação das novas gerações e do fortalecimento de valores sociais, tais como a solidariedade, a participação e o protagonismo voltados para o bem comum; e, sobretudo, a preocupação com as desigualdades sociais (Brasil, 2018).

### **Avaliação da quarta ação**

A quarta ação<sup>27</sup> avaliada durante a execução do Diler Fashion I foi a escolha da intervenção social a ser executada pelos jovens protagonistas a partir de um problema social existente em nossa comunidade. Foi reafirmado a sistematização do segundo Diler Fashion que possibilidade do surgimento de outra intervenção social a ser planejada pelos estudantes da série seguinte visando a articulação entre a disciplina Projeto de Vida e o tema contemporâneo Transversal Educação Financeira.

### **Considerações relevantes a partir da avaliação da quarta ação na execução do Diler Fashion II**

Após as pesquisas realizadas sobre as disparidades sociais e a execução de ações solidárias vimos a necessidade de além se de ser efetivado o cumprimento do Diler Fashion II a hipótese do desenvolvimento de

---

<sup>27</sup> Neste momento surgiram hipóteses de doação de alimentos, itens de higiene, limpeza e roupas porém seriam necessários recursos financeiros que não estavam disponíveis surgindo assim a proposta da realização de um bazar feito com roupas usadas.

um projeto denominado pelos estudantes Dilertidamente<sup>28</sup>, que ainda está em fase de planejamento das suas ações.

Porém, pretende levar alegria através da música, teatro, e acolhimento abordando a relevância de ações sociais e o protagonismo juvenil entre os estudantes além de investigar Projetos de Vida Financeiros em instituições que abrigam idosos.

Com intuito de possibilitar reflexões sobre experiências desses idosos que de modo geral contam histórias da vida e financeiras já vivenciadas com a forte característica de volta ao passado nos discursos e forma, o articularemos aos *backgrounds*. Em contrapartida os jovens fazem geralmente projeções para a vida e a vida financeira articularemos os *foregrounds*.

Tanto os *backgrounds* quanto os *foregrounds* serão trabalhados na perspectiva da Educação Matemática crítica, utilizando do conceito da matemacia, que extrapola o desenvolvimento dos cálculos matemáticos e busca da participação crítica em discussões políticas, ambientais e econômicas. Skovsmose (1994).

Os cenários investigativos como por exemplo esse pode ser considerado uma zona de risco e também a zona das possibilidades educacionais, e consideradas importantes possibilidades a serem exploradas. (Skovsmose 2014, p.116). Durante todo o desenvolvimento do projeto Dilertidamente será utilizado como eixo central a articulação entre o tema contemporâneo transversal educação financeira e da disciplina Projeto de Vida e terá como fio condutor o Ciclo de melhoria contínua PDCA utilização de recursos tecnológicos digitais assim como no projeto Diler Fashion.

É importante destacar a hipótese de criação de alguns personagens durante a execução do projeto fazendo analogia aos personagens do filme como o planejamento, a tomada de decisão, o conflito, os *foregrounds* e o *backgrounds*.

### Avaliação da quinta ação

A quinta ação consistiu em avaliar no Diler Fashion I a forma de arrecadação das peças para a execução do bazar, essa ação foi avaliada de forma positiva durante o feedback dos estudantes. Entretanto, percebemos durante a avaliação sinalizações de melhoria sobre o controle de entradas peças.

Diante dessa avaliação foi decidido o tabelamento dos itens como responsabilidade do líder de turma para maior controle de entrada e da qualidade das peças.

Figura 8: Peças do Diler Fashion II

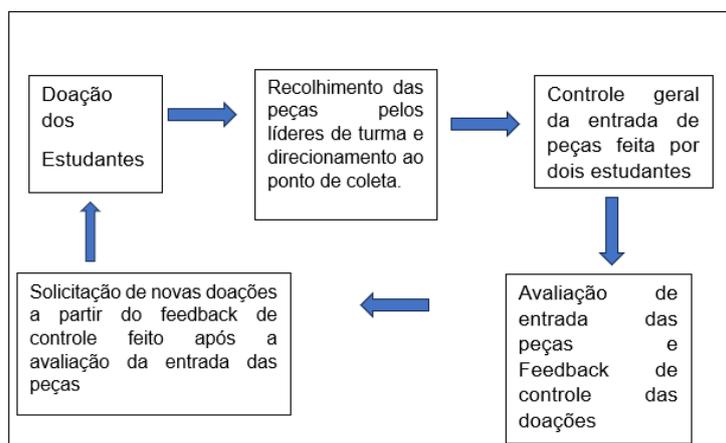


Fonte: Elaborado pelos autores

<sup>28</sup> Nome inspirado no filme Divertidamente.

Após o recebimento dos itens eles ficaram responsáveis por direcioná-los ao ponto de coleta, a sala da vice direção e a biblioteca da escola. Além desse controle de entrada, foi avaliada a necessidade de dois estudantes ficarem responsáveis para o controle geral das peças e pelo feedback de controle sobre as doações.

**Figura 9:** Ciclo de Avaliação de entrada e Feedback de controle das doações



Fonte: Elaborado pelos autores

O ciclo de avaliação de entrada e feedback de controle das doações permite maior controle engajamento das ações.

### **Avaliação da sexta ação**

A sexta ação se deu em torno da avaliação das estratégias de marketing realizadas durante a execução do Diler Fashion I em busca de maior engajamento e participação dos estudantes sendo realizadas nos grupos de whats app dos estudantes pelos líderes de pela equipe de controle geral das doações para motivar doações direcionadas e ampliar o engajamento dos estudantes.

### **Avaliação da sétima ação**

A sexta ação avaliada consistiu na decisão de continuar não utilizando a moeda que circula em nosso país, o real para compra dos itens. Cada estudante continuará recebendo um Dilercoin, moeda simbólica para a compra criada durante a execução do Diler Fashion I para uso no ambiente escolar.

**Figura 10:** Dilercoin e para participação democrática



Fonte: Imagens produzidas pelos autores

O Dilercoin consiste em um ticket com a logo da escola que faz analogia ao nome de outras moedas utilizadas por exemplo em espaços como os virtuais, porém intuito da participação democrática de todos.

### **Considerações relevantes a partir da avaliação da quinta ação**

Durante a avaliação das peças de entrada e do *feedback* de controle, podemos observar relevante dificuldade na doação de roupas masculinas. Essa mesma dificuldade em obter peças desse gênero foi identificado do projeto Varal Solidário realizado no Instituto Federal de Juiz de Fora que considera a seguinte reflexão: seriam os homens consumidores de moda mais conscientes, com poucas peças para trocar pelo fato de usarem suas roupas até o fim de sua vida útil? (DA COSTA,2020p.168-174).

Essa mesma reflexão foi levantada após a avaliação da escassez das peças de entrada. Esse diagnóstico intensificou a solicitação de mais doações de peças masculina inclusive entre a equipe de funcionários. Além disso, impulsionou discussões em torno do consumismo e das pressões sociais em torno do universo feminino que podem impulsionar o desejo de enquadramento proposto pela moda.

O setor têxtil de vestimentas é extremamente relevante ao comercio em todo o mundo fica atrás somente do setor alimentício. Salcedo (2014, p.25). Diante desse poderoso setor que gera impactos no consumismo mundial, podemos levantar e a necessidade de uma educação financeira competente que direcione os estudantes a reflexões que os conduzam a capacidade de exercer tomadas de decisões (Kistemann) assertivas sobre as estratégias de marketing que impulsionam o consumo e o desperdício de roupas e não colaboram para sustentabilidade do nosso planeta.

O resultado final das doações a partir do controle de entradas e deu da seguinte forma:

#### **Doações de peças Femininas**

Peças Femininas	
Blusas de frio	38
Camisas	76
Short	21
Vestido	18
Macacão	15
Saia	15
Academia	18
Calça	65
Brincos	12
Cordões	12
Cachecol	8
Biquini	3
Maiô	2
Casaco	12
Vestido de festa	2
Sapatos	30

#### **Doações de peças Masculinas**

Peças Masculinas	
Blusas de frio	22
Camisas	35
Calças	17
Bermudas	12
Cuecas novas	6
Bonés	3
Sapatos	9

Esse tabelamento utilizado como objeto de aprendizagem e controle foi avaliado positiva inclusive para direcionar a edição do Diler Fashion 3.

### Avaliação do Diler Fashion II pelos estudantes durante o pagamento com Dilercoin

Após a escolha das peças de forma estratégica criamos um caixa para o pagamento utilizando Dilercoin's, Neste momento os estudantes eram convidados a responder um questionário de forma facultativa.

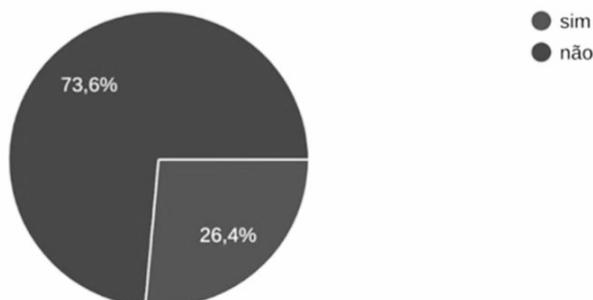
**Figura 12:** Imagem do caixa e dos registros



Fonte: elaborada pelos autores

Conseguimos a participação de 140 estudantes. Entre as perguntas estavam as seguintes questões:  
Questão 1: Você já participou de algum bazar? As opções de resposta nesta questão eram sim e não. Obtivemos as seguintes respostas:

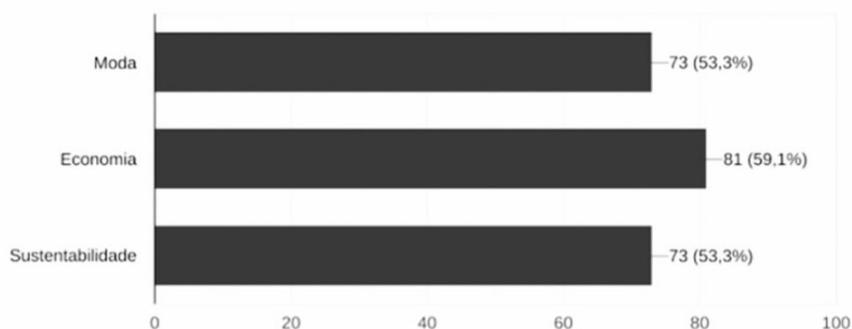
**Figura 13:** Questão 1



Fonte: Elaborado pelos autores

Questão 2- A realização de um bazar pode colaborar para: moda, economia e sustentabilidade. Nesta questão os estudantes poderiam marcar mais de uma alternativa. Obtivemos os seguintes resultados:

**Figura 14:** Questão 2



Fonte: Elaborado pelos autores

Questão 3- Você gostou da peça escolhida? Obtivemos os seguintes resultados

**Figura 15:** Questão 1



Fonte: Elaborado pelos autores

Embora as respostas obtidas não revelem a opinião da totalidade dos estudantes que participaram do bazar podemos avaliar os resultados obtidos como satisfatórios a proposta, principalmente por ter sido estabelecido como um item transversal aos dos pilares do bazar Diler Fashion o combate ao preconceito.



Conseguimos inserir 73,6% dos alunos que responderam a sua primeira experiência em comparas em um bazar e pudemos perceber que em 59,1% das respostas eles associam o bazar com possibilidade de economia e 53,3% dos participantes consideram a importância dos bazares para sustentabilidade e promoção da moda. Além disso das 140 pessoas que responderam ao questionário 93,9% avaliaram de forma satisfatória as peças escolhidas.

## Considerações Finais

Este capítulo ressalta a importância da avaliação contínua, fundamentada no ciclo PDCA, como uma ferramenta crucial para identificar tanto os pontos fortes quanto as áreas que necessitam de ajustes no projeto. Por meio da análise crítica dos resultados, é possível aprimorar a prática pedagógica, buscando maior eficiência e alinhamento entre os objetivos propostos e os resultados obtidos.

O projeto Diler Fashion, ao integrar as disciplinas de Projeto de Vida e Educação Financeira, demonstrou um significativo potencial para promover a formação de indivíduos autônomos, protagonistas e financeiramente conscientes. Ao fomentar a tomada de decisões baseadas em princípios de economia, sustentabilidade, solidariedade e justiça social, o projeto não só reforça competências essenciais para a cidadania, mas também cumpre uma das finalidades da educação básica estabelecidas pela legislação educacional.

Além disso, o feedback dos estudantes foi determinante para o aprimoramento da segunda etapa do projeto, o Diler Fashion II. A avaliação processual revelou um aumento notável no engajamento dos alunos, indicando que, mesmo em uma escola pública situada em uma região periférica, a metodologia investigativa adotada pode produzir resultados consistentes e promover uma aprendizagem ativa e significativa.

O ciclo PDCA, empregado na avaliação do projeto Diler Fashion, de forma análoga também está integrado ao Projeto de Vida Financeiro dos alunos. A aplicação das etapas de planejamento, execução, verificação e ajuste no gerenciamento durante as avaliações em busca de melhorias constantes permitirá aos estudantes desenvolver uma visão mais estratégica e consciente de suas decisões econômicas. Essa prática facilitará ajustes contínuos em seus hábitos financeiros, promovendo uma educação financeira mais sólida e sustentável ao longo de suas vidas. Além disso, o ciclo de avaliação contínua e o sistema de retroalimentação das doações, adotados ao longo do projeto, têm sido essenciais para garantir o aprimoramento contínuo e criar um ambiente educacional mais reflexivo e comprometido com a transformação social, consolidando-se como uma iniciativa de impacto relevante para a comunidade escolar.

## Referências:

- Andrade, F. F. D. (2003). **O método de melhorias PDCA**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Bezerra, F. (2018). **Ciclo PDCA - do conceito à aplicação**. Portal Administração, 2014. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/08/ciclo-pdca-conceito-e-aplicacao.html>. Acesso em: 18 nov.
- Biotto Filho, Denival; Faustino, Ana Carolina; Moura, Amanda Queiroz. Cenários para investigação, imaginação e ação. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 6, n. 12, p. 64-80, 2017.
- Boekaerts, Monique. **Motivation to Learn, Educational Practices Series**, Chicago, v. 10, p. 1-27, 2002. Disponível em: <http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac10e.pdf>
- Brophy, Jere E. (1987). **Synthesis of Research on Strategies for Motivating Students to Learn. Educational Leadership**, v. 45, p. 40-48, out. 1987. Disponível em: [http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed\\_lead/el\\_198710\\_brophy.pdf](http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198710_brophy.pdf).
- Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed). Undime. (2016). **Seminários Estaduais da BNCC: posicionamento conjunto de Consed e Undime sobre a segunda versão da Base Nacional Comum Curricular**. Brasília.
- Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed). (2019). **Recomendações e Orientações para elaboração e arquitetura curricular dos Itinerários Formativos**. Brasília.
- Da Costa, Jacqueline Rodrigues Gonçalves et al. (2020). Varal do IF: Incentivando práticas sustentáveis e solidárias na moda. **Cadernos de Extensão do Instituto Federal Fluminense**, v. 4, n. 1, p. 168-174.
- Da Silva, Fábio Luiz; Muzardo, Fabiane Tais. (2018). **Pirâmides e cones de aprendizagem: da abstração à hierarquização de estratégias de aprendizagem**.
- Delors, J. (1999). **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez
- Ceará. Secretaria da Educação. (2017). **Projeto de avaliação diagnóstica para o Ensino Médio**. [s. n.].
- D’ambrosio, Ubiratan. (2009). **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 17 ed. Campinas: Papyrus.
- Freire, Paulo. (1977). **Extensão ou Comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, Paulo. (1996). **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, Paulo. (2011). **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra.
- Furukita, A. C. (2017). **Aplicação do ciclo PDCA para redução do desperdício de embalagens de papelão: estudo de caso em uma indústria alimentícia**. 2017. TCC (Graduação), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.
- Glasser, W. (2002). **Teoria da Escolha: Uma Nova Psicologia de Liberdade Pessoal**. Ed. Mercuryo
- Guimarães, Sueli E. R.; Boruchovitch, Evely. (2004). **O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação**. Psicologia: Reflexão e Crítica, v.12, n. 2, p. 143-150.
- Lopez, Juliana M. S.; Buriasco, Regina L. C. de; Ferreira, Pamela E. A. (2014). **Educação Matemática Realística: considerações para a avaliação da aprendizagem**. Perspectivas da Educação Matemática, v. 7, n. 14, p. 248-265, dez.
- Marshall, I. J. et al. (2010). **Gestão da qualidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV.

- Moran, J.M. (2000). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**/ Jose Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida – Campinas, SP: Papirus.
- Perrenoud, Philippe. (1978). Das diferenças culturais às desigualdades escolares: a avaliação e a norma num ensino diferenciado. **Análise psicológica**, v. 2, p. 133-155.
- Prensky, M. (2001). **Digital Native, digital immigrants. Digital Native immigrants**. On the horizon, MCB University Press, Vol. 9, N.5, October.
- Salcedo, E. (2014). **Moda ética para um futuro sustentável**. Barcelona, ES: Editora Gustavo Gili.
- Skovsmose, Ole; Valero, Paola. (2007). **Educación matemática y justicia social: hacerle frente a las paradojas de la sociedad de la información**. In: D'AMBRÓSIO, U. et al. **Educación matemática y exclusión**. Barcelona: Graó.
- Skovsmose, O. (1994). **Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Skovsmose, O. (2014). **Um Convite à Educação Matemática Crítica**. Rio Claro: Papirus.
- Varal do IF. (2008). Relatórios. Disponível em: <http://sites.jf.ifsudestemg.edu.br/derconline/varaldoif>. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papirus.
- William, D. (2011). **Embedded formative assessment** Bloomington: Solution Tree Press

# 11- A ilusão do sistema avaliativo no sistema educacional

---

*Davi Eduardo Fiuza Abras de Melo*<sup>29</sup>

*Marco Aurélio Kistemann Jr.*<sup>30</sup>

## **Introdução**

A avaliação escolar tem como um tópico sensível na educação atualmente, com um foco para as nossas salas de aula do Ensino Fundamental II, os professores, coordenadores e todo organismo escolar confunde, até hoje, o conceito e a prática dos exames com os da avaliação.

A partir de toda essa relação de confusão, os alunos são os principais receptores destes enganos de conceito, criando neles uma interpretação errônea do que é avaliação e se desdobrando para as suas vivências pessoais.

Para começar, vamos apresentar as estruturas dos sistemas de avaliações utilizadas na rede de ensino de uma cidade brasileira, que se estende para outras e logo no país, em que é possível se estabelecer a realidade confusa entre os conceitos citados.

Logo, mostramos como os alunos se deparam com um tipo de avaliação gerando estranheza e sinceridade que os permeiam, demonstrando a ideia dos conceitos de avaliação. Desta maneira, relacionando questões para que possamos refletir e pensar desde a nossa prática até a transição do exame para a avaliação.

Além disso, relacionando dados produzidos em sala de aula pelos discentes para o embasamento das analogias feitas, fazendo uma linha desde como é exposto aos alunos a palavra avaliação e até o final, que entendemos quando finaliza o semestre de provas e as notas precisam ser lançadas pelos professores.

## **Avaliação ou Exame?**

Para começar a discussão, precisamos entender o que está no campo da avaliação e o que está no campo do exame, marcando desde já que a condenação do exame ou a condenação da avaliação não está em discussão, mas sim quando realizamos um com o nome do outro.

Para Luckesi (1994) a distinção dos conceitos, que logo chama de conduta, em seu contexto escolar é marcada pela relação de que: “o ato de examinar se caracteriza, especialmente (ainda que tenha outras características) pela classificação e seletividade do educando, enquanto o ato de avaliar se caracteriza pelo seu diagnóstico e pela inclusão.” (Luckesi, 1994, p. 10).

Neste primeiro fragmento já é possível diferenciar de forma assertiva a avaliação do exame, enquanto o exame tem no objetivo em classificar, ordenar, selecionar a avaliação se preocupa em averiguar, analisar, discutir, entender para um fim.

Logo, ele aprofunda sobre a pedagogia do exame, em que estabelece fatos e relações que denunciam o sistema em que estamos inseridos. Abordando a reflexão que essa foca o interesse nos percentuais dos educandos, se eles vão ser aprovados ou reprovados, independente do caminho, apenas o resultado e a classificação se tornam viés de análise.

---

<sup>29</sup> Mestrando pelo programa de pós-graduação profissional em Educação Matemática- Universidade Federal de Juiz de Fora E-mail: [davi.fiuza2222@gmail.com](mailto:davi.fiuza2222@gmail.com)

<sup>30</sup> Pesquisador do Departamento de Matemática (UFJF) e líder do Grupo Pesquisa de Ponta (UFJF). E-mail: [marco.kistemann@ufjf.br](mailto:marco.kistemann@ufjf.br)

Assim, apresenta em seu texto o contexto que o exame está inserido. Para uma melhor análise dos tópicos que vão ser apresentados no texto, apresento três pontos, uma que aborda a ideia dos alunos, dos seus responsáveis e da instituição.

O primeiro Luckesi (1994) denomina como: **Atenção na promoção**, que relaciona a atenção do educando com o sistema de notas, com a preocupação de como garante os pontos através do semestre, o que é necessário fazer para ter o total ou parcialmente os pontos, além da ideia do que predomina é a nota, de qual nota vou obter. “Durante, o ano letivo, as notas vão sendo observadas, médias vão sendo obtidas. O que predomina é a nota: não importa como elas foram obtidas nem por quais: caminhos” (Luckesi, 1994, p. 18).

O segundo, no nosso afunilamento, trabalha com a relação dos pais, nomeando como: **Os pais estão voltados para a promoção**, abordando a ideia de que os responsáveis dos discentes visualizam a dificuldade dos filhos associado a nota escolar, se ele obtém no semestre uma nota abaixo da média em uma disciplina, logo, para os tutores, o aluno possui adversidades com a disciplina. Dessa forma, concebendo então uma ideia de insucesso, e como consequência construindo um problema para os alunos, que acaba se transforma em um problema para os pais.

E no terceiro ponto do recorte, expõe o estabelecimento de ensino afirmando que: **O estabelecimento de ensino está centrado nos resultados das provas e exames**. Provendo a ideia que a cultura interna da escola é olhar primeiro para a nota e depois para o discente, se olhar para o discente,

Sendo assim, mostra um sistema viciado na pedagogia do exame, desde uma interpretação dos alunos e alunas, passando pelos seus responsáveis e integrando com a realidade escolar que estamos inseridos.

Entretanto quando aborda a relação da avaliação escolar expõe conexões como: “A definição mais comum adequada, encontrada nos manuais, estipula que a avaliação é um julgamento de valor sobre manifestações relevantes da realidade, tendo em vista uma tomada de decisão” (Luckesi, 1978, p. 64).

Trabalhando na perspectiva avaliativa ela se faz presente em três lugares, sendo o primeiro apresentado a um entendimento de que a avaliação está atrelada ao juízo de valor, uma investigação qualitativa, de uma precisão dos objetivos pré-estabelecidos para poderem guiar a ação.

No segundo, uma preocupação com a realidade e vivências do meu ser ou ato avaliado, em que meio ele está inserido, demonstrando uma inquietação das características relevantes da realidade. Mas, com uma ressalva, que a avaliação precisa ser condizente com meu objetivo e realidade: avaliar a aprendizagem de matemática, não será observando condutas sociais do educando que virei a saber se ele detém o conhecimento do raciocínio matemático adequadamente. Para o caso, é preciso tomar os indicadores específicos do conhecimento e do raciocínio matemático. (Luckesi, p.35, 1994).

E no terceiro, a relação da tomada de decisão tem como foco principal, que a avaliação está conectada a uma decisão tomada sobre o ser ou o ato avaliado, que a partir das dimensões analisadas e estruturas, precisa-se concluir, decidir, tomar posição sobre a ação.

Definindo então as esferas de avaliação e exame, entendemos como os conceitos são distintos, entretanto a avaliação na escola se mescla ao exame, para mascarar toda a pedagogia de exame feita.

## **O sistema de “avaliação”**

Composto por três sequências, o sistema de avaliação é formado pela avaliação discursiva, avaliação multidisciplinar e avaliação mista, cada uma com o valor de dez pontos, os demais pontos do semestre são divididos em notas do professor e projeto, totalizando cinquenta pontos por semestre letivo. Os termos utilizados denominados por avaliação são da própria rede e expostas nas salas de aulas de cada segmento, como segue afigura 1.

**Figura 1:** Calendário escolar fixado na sala de aula.

SETEMBRO		
DATA	ATIVIDADE	HORÁRIO
02 de setembro (2ª feira)	Avaliação Discursiva – Ciências	7h às 9h30 (M)
09 de setembro (2ª feira)	Avaliação Discursiva – Inglês e Filosofia	7h às 9h30 (M)
16 de setembro (2ª feira)	Projeto de Orientação	7h às 9h30 (M)
23 de setembro (2ª feira)	Avaliação Discursiva – História	7h às 9h30 (M)
28 de setembro (sábado)	Avaliação Multidisciplinar (questões objetivas)	7h às 12h30 (M)
30 de setembro (2ª feira)	Avaliação Multidisciplinar – Produção de Texto	7h às 9h30 (M)
OUTUBRO		
DATA	ATIVIDADE	HORÁRIO
07 de outubro (2ª feira)	Projeto de Transição para o Ensino Médio	7h às 9h30 (M)
21 de outubro (2ª feira)	Avaliação Discursiva – Língua Portuguesa	7h às 9h30 (M)
28 de outubro (2ª feira)	Avaliação Mista – Matemática e Inglês	7h às 9h30 (M)
NOVEMBRO		
DATA	ATIVIDADE	HORÁRIO
04 de novembro (2ª feira)	Avaliação Mista – Geografia e Ciências	7h às 9h30 (M)
09 de novembro (sábado)	Culminância do Projeto Interdisciplinar	
11 de novembro (2ª feira)	Avaliação Mista – Língua Portuguesa e Produção de Texto	7h às 9h30 (M)
18 de novembro (2ª feira)	Avaliação Mista – História e Filosofia	7h às 9h30 (M)

Fonte: Arquivo pessoal

As avaliações são feitas para cada disciplina sendo a discursiva com a estrutura de dez questões discursivas, valendo cada uma um ponto e não podendo ter alternativas além da pergunta central, ou seja, não podendo ter mais de um item.

A multidisciplinar reuni sete questões de cada disciplina em uma estrutura só, possuindo apenas questões de múltipla escolha, sendo aplicada em um mesmo dia.

E por fim, a mista mescla questões objetivas e dissertativas em uma mesma estrutura com cinco questões para cada tipo, possuindo também o valor de um ponto cada questão.

Antes de pensarmos sobre as “avaliações” analisamos como são tratadas como avaliações. Ter um calendário alocado na sala de aula como quadro de aviso com o nome: avaliação, já limita ao aluno e até ao professor que aquele tipo de prova ou de questionário é realmente uma avaliação.

Então, segmenta aos alunos a pensarem em uma estrutura que podem ter diferentes tipos de avaliação, mas sempre vão estar relacionadas com pontuação, com carteiras enfileiradas e apenas com lápis, borracha e caneta, sem qualquer tipo de consulta.

Além disso, um sentimento de que se não obtiver um resultado acima da média ou “bom” na avaliação tem como significado direto que não compreende a matéria abordada ou que não é um aluno que possui um domínio da disciplina, excluindo fatores externos que podem contribuir ou não para este desempenho no que podemos denominar exame.

## A autoavaliação

Conforme Silva et al (2007) a autoavaliação é um método pelo qual um indivíduo, pode avaliar em diferentes âmbitos as suas habilidades, gostos, desempenho, sendo ele o próprio autor do julgamento.

Ainda destaca: “É um processo cognitivo complexo, pelo qual um indivíduo (aprendiz ou professor) faz um julgamento, com o objetivo de um melhor conhecimento pessoal, visando ao aperfeiçoamento de suas ações e ao seu desenvolvimento cognitivo.” (Silva, 2007, p. 92).

Embasado nesta reflexão, foi proposto aos alunos e alunas do 9º ano do Ensino Fundamental II o movimento de uma autoavaliação com o valor de cinco pontos que era destinada a nota do professor.

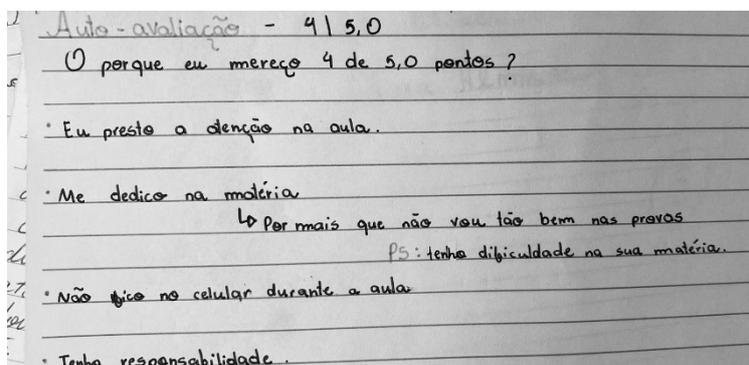
A proposta tem como processo que os alunos escrevessem em um papel, sem mínimo e nem máximo de linhas, uma justificativa baseada em seu comportamento e dedicação com a disciplina, o quanto se dariam de 0 a 5 pontos e entregassem ao professor no final da reflexão.

No primeiro momento de aplicação da atividade gerou uma comoção em que entenderam que qualquer um poderia se dar os cinco pontos e que estaria solucionado o problema que foi proposto, com isso, o professor orientou sobre o momento e que seria importante estarem ali e fazer uma reflexão interna, gerando então um silêncio na sala com a atividade.

Vale destacar, que nem todos os alunos seguiram as recomendações, mas uma parte seguiu e gerou respostas interessantes para serem analisadas e colocadas em questão.

Dada a dinâmica, uns recortes das respostas foram selecionados para serem discutidas:

**Figura 2:** Resposta aluno A.



Fonte: Arquivo pessoal

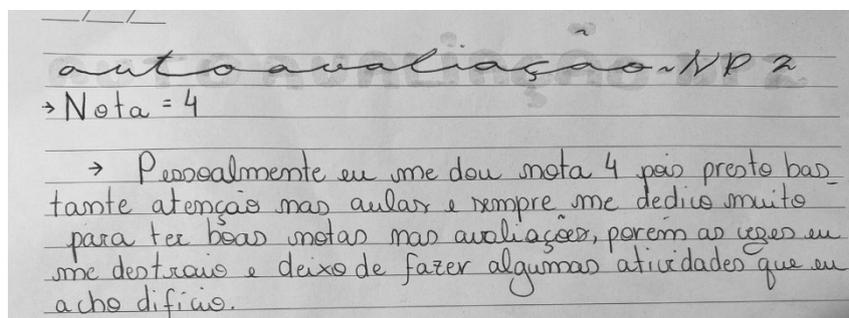
A reflexão já começa na pergunta que o aluno imaginou que teria de ser respondida: “O porque eu mereço 4 de 5 pontos?”. Neste momento já possui uma nota atribuída e uma justificativa em tópicos, que se baseiam em comportamentos que são “ideais” para um aluno em sala de aula.

No segundo tópico de resposta aparece: “por mais que não vou tão bem nas provas”, vinculado a uma estrutura de dedicação a disciplina. Podendo então gerar um desconforto para o aluno com a seguinte interpretação: me dedico e não tenho o resultado aceitável, pode dar a entender, ao professor, que não me dedico, vinculado a perspectiva de que só quem “vai bem” nas provas se dedica.

E com todos os ideais de aluno, não tiro a nota máxima, pois para eu tirar uma nota máxima, preciso ser bom em tudo e como não vou bem na prova, e dessa forma não “mereço” o total dos pontos?” (Luckesi, 1994, p. 18). Aqui, percebemos uma relação direta com a nota, que mesmo uma autoavaliação em que o aluno A poderia ter se dado o total dos pontos, pelas suas vivências externas e não só vinculado ao resultado das provas, ponto que o referencial teórico abraça como pedagogia do exame.

A resposta do Aluno B:

**Figura 3:** Resposta aluno B.



Fonte: Arquivo pessoal

Neste relato, vamos recortar o uso da palavra avaliação, como já havia mencionado, o conceito de avaliação para estes discentes está vinculado a estruturas de atividades que na referência são tidas como exames, já enraizado ou colado nas paredes da sala de aula.

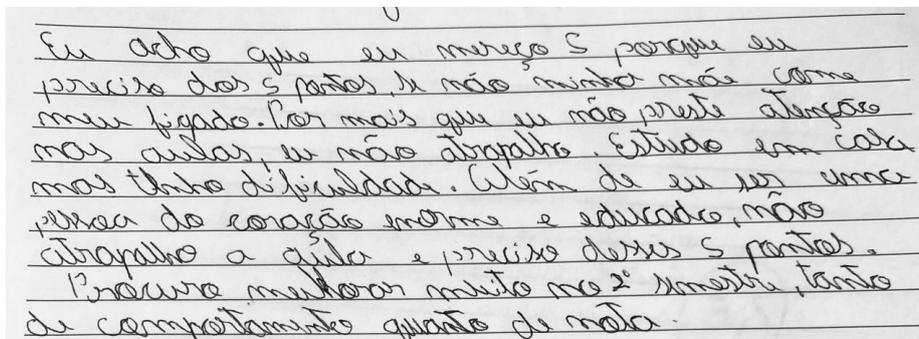
Mas o trecho exhibe fortemente que o aluno não entente a diferença entre exame e avaliação, talvez não conheça o conceito de cada termo abordado, mostrando que esta estrutura está enraizada até em uma concepção

de autoavaliação que poderia ser trocada a palavra avaliação por prova, que estaria em um contexto mais interno na pedagogia do exame.

Além disso, a relação com a dedicação para ter boas notas, não para a construção do conhecimento ou de uma ideia de saber, mas sim para **ter** um bom desempenho na disciplina.

Para o último recorte: o aluno C

**Figura 4:** Resposta aluno C.



Fonte: Arquivo pessoal

Apesar da linguagem coloquial, acredito que seja interessante trazer a resposta para analisarmos, na terceira linha surge a expressão: “se não minha mãe come meu fígado”, para um entendimento melhor da fala, se torna necessário relatar que este aluno, para atingir a média do semestre de 30 pontos, necessitava de 5 pontos, caso atingisse não precisaria realizar a prova de recuperação, que é realizada após o recesso escolar em julho.

O aluno encara a autoavaliação apenas para o que ele precisa, não considerando notas passadas, ou desempenho nas provas durante o semestre, ele está direcionado apenas a conquista dos 5 pontos para ter a média e não ter de realizar a recuperação e enfrentar as consequências familiares que esta atitude pode promover.

## Considerações finais

Como resposta à pergunta do título, o sistema educacional vive em uma ilusão do que é avaliação e exame.

Como conclusão, se observa que o sistema educacional apresenta uma imersão na confusão dos significados de exame e avaliação, deixando exposto em calendários e relatos. E que esta confusão reflete nos alunos diretamente, não os educandos para serem avaliados e sim examinados.

Algo que se torna um problema, pois cria uma sociedade viciada em resultados e não em processos, que não consegue analisar o todo e apenas analisa as respostas, obtendo sempre uma resposta objetiva e não processual.

Os relatos serviram para entendermos como funciona a pedagogia do exame na realidade dos nossos alunos, mostrando que os conceitos se confundem, as perspectivas são diferentes, mas que sofrem pelo um mesmo viés, obter a nota final para a aprovação.

Vale destacar o aluno C, que apresenta de uma forma sistemática, em nove linhas, os recortes observados no referencial teórico abordado, em ênfase a estrutura em que **Os pais estão voltados para a promoção**, em que pede ao professor os cinco pontos para não ter desentendimentos com o responsável, revelando que é mais importante não ter o desentendimento que a relação de conhecimento, de nota, de comportamento.

Nos alunos A e B encontramos a relação das boas notas e de resultados, vinculados a uma ideia de que isso é o sucesso de ser aluno, que todo o movimento avaliativo, na perspectiva deles, é para provar ou impor uma condição de excelência, desconsiderando o processo.

Cada justificativa avaliada apresentada, movimentam campos do referencial, trazendo para a realidade do professor um modo de ver através do que os discentes vivenciam e que isso pode fazer com que sua prática seja mais orgânica e efetiva.

Em uma rede particular de educação, fica árduo a proposta de avaliações e não de exames e que atividades como essa, serve para que possamos quebrar, ou explorar brechas que o sistema promove, obtendo uma sala de aula que escute e avalie o discente e não o examine.

## Referências

- Hoffman, J. (1993). **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Mediação.
- Haydt, R. C. C. (1997). **Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem**. 5. ed. São Paulo: Ática
- Luckesi, C. C. (1994). **Avaliação da aprendizagem escolar**. 14. ed. São Paulo: Cortez.
- Luckesi, C. C. (1996). Verificação ou avaliação: o que pratica a escola? In: LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez. p. 85-101.
- Luckesi, C. C. (1996). Avaliação do aluno: a favor ou contra a democratização do ensino? In: LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez. p. 60-84.
- Luckesi, C. C. (1996). Avaliação educacional escolar: para além do autoritarismo. In: LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez. p. 27-47.
- Melo, Édina Souza de; Bastos, Wagner Gonçalves (2024). Avaliação escolar como processo de construção de conhecimento. *Est. Aval. Educ.*, São Paulo, v. 23, n. 52, p. 180-203, maio/ago. 2012. PEREIRA, Marina L. de C. Repensando a avaliação escolar: desafios e perspectivas. *Revista Paideia*. Ano I. Nº 03. Pg. 89-98. 2005. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/paideia/article/view/910>>. Acesso em: 02 set.
- Palma, B. **Por uma cultura de autoavaliação das escolas** Disponível em: <<http://www.iie.min-edu.pt/edicoes/noe/noe50/dossier4.htm>>.
- Regnierr, J. C. (1999). A autoavaliação na prática pedagógica. **Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior, Campinas**, v. 4, n. 4, p. 47-52, dez.
- Silva, Kleber Aparecido da, Maria Amélia Nader Bartholomeu, and Maristela M. Kondo Claus. (2007). "Autoavaliação: uma alternativa contemporânea do processo avaliativo." **Revista brasileira de linguística aplicada** 7, 89-115.
- Scaramuccis, M. V. R. (1998). Avaliação: mecanismo propulsor de mudanças no ensino/aprendizagem de língua estrangeira, **Revista Contexturas**, APLIESP, p. 75-81
- Zanon, Denise P; Althaus, Maiza M. (2024). **Instrumentos de avaliação na prática pedagógica universitária**. Ponta Grossa, Paraná, 2008. Disponível em: <<http://www.drb-assessoria.com.br/InstrumentosdeAvaliacao.pdf>> Acesso em: 03 de set.

# 12- Relato de Experiência: uso do Material Dourado na demonstração do Teorema de Pitágoras com foco na avaliação da aprendizagem

---

*Neli Aparecida Pereira Pedroso<sup>31</sup>*

## **Introdução**

Este relato aborda a experiência em sala de aula com alunos do 1º ano do Ensino Médio. A experiência se deu em um colégio estadual da cidade de Volta Redonda – Rio de Janeiro, situada a Rua 750, nº 235, Casa de Pedra. O colégio atende alunos do Ensino Médio da Educação Básica. Por meio desse relato, é possível trazer uma experiência interessante realizada no ano de 2024. Neste trabalho, é feita uma breve discussão sobre a importância dos materiais didáticos, com foco especial no uso do Material Dourado, e no processo de Avaliação da Aprendizagem. Esses elementos foram fundamentais para fundamentar todo o estudo.

Na área da Educação Matemática, a busca por metodologias e estratégias inovadoras é constante, dada a sua complexidade e natureza multidisciplinar, que combina a prática educativa com a pesquisa teórica. Ao longo dos anos, diferentes concepções têm sido elaboradas, cada uma oferecendo perspectivas únicas para a compreensão e o ensino da matemática. Assim, a Educação Matemática engloba não apenas ações pedagógicas e intervenções políticas, mas também pesquisas que integram os campos da Matemática e da Educação em seus métodos investigativos. Dessa maneira, a aplicabilidade de materiais didáticos específicos, como o Material Dourado, se destaca como uma abordagem que pode ser útil para a compreensão de conceitos matemáticos complexos.

A utilização de materiais didáticos manipuláveis tem sido amplamente discutida como uma forma eficaz de promover a compreensão dos conceitos matemáticos abstratos. De acordo com Lorenzato (2006), os materiais manipuláveis atuam como mediadores na construção e reconstrução dos significados matemáticos, permitindo que os estudantes estabeleçam uma ponte entre o concreto e o abstrato.

No contexto do ensino da Geometria, o Teorema de Pitágoras é um dos conceitos fundamentais que, muitas vezes, apresenta desafios para os alunos em termos de compreensão e aplicação. Nacarato (2005, p. 4) sugerem que os materiais podem contribuir para o desenvolvimento da visualização. Ainda conforme a autora, “estudos na área da Geometria apontam a importância dos processos de visualização”. Assim, o trabalho com materiais concretos pode facilitar a transição para a abstração necessária ao entendimento de teoremas geométricos. Além disso, conforme Moreira (2010, p. 23) a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel destaca a importância de conectar novos conhecimentos aos conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva do aluno. Assim, adotar estratégias e instrumentos didáticos facilitadores, reforçando a ideia de que o uso de materiais concretos pode auxiliar na ancoragem dos conceitos novos e abstratos.

Assim sendo, a atividade realizada com os alunos teve o propósito de utilizar uma metodologia de ensino diferenciada visando propiciar aos alunos uma aprendizagem efetiva. Os alunos apresentavam lacunas de aprendizagem referente às séries anteriores, o que dificultava o entendimento dos conteúdos previstos para o 1º ano do Ensino Médio. Ademais, constantemente observa-se que os discentes enfrentam dificuldades significativas para compreender fórmulas e algoritmos apresentados nos livros didáticos. Segundo Lorenzato (2006, p. 22), “para se chegar ao abstrato, é preciso partir do concreto”.

Paralelamente, a avaliação escolar desempenha um papel crucial na identificação e superação de desafios enfrentados pelos alunos no processo de aprendizagem. Segundo Luckesi (1996, p. 165) “Avaliar

---

<sup>31</sup> Mestranda em Educação Matemática – UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora. ICE – Departamento de Matemática. E-mail: neliappedroso.0907@gmail.com.

significa identificar impasses e buscar soluções”. Dessa forma, a avaliação escolar deve ajudar a identificar a real situação do aluno, fornecendo informações que permitam um ensino mais eficaz e, assim, promover uma aprendizagem de qualidade. Ainda, conforme o mesmo autor, a avaliação da aprendizagem é um processo complexo e fundamental no contexto educacional, indo muito além de simplesmente atribuir notas aos alunos.

Inicialmente, percebi que a avaliação tradicional, centrada apenas em provas e trabalhos pontuais, não refletia de forma completa o processo de aprendizagem dos estudantes. Ao estudar as ideias de Luckesi (1996), fui introduzindo uma avaliação formativa contínua, visando não apenas medir o conhecimento adquirido, mas também promover o desenvolvimento contínuo dos alunos ao longo do processo educacional. Implementei mudanças gradualmente em minhas práticas avaliativas. Ao invés de focar apenas em testes finais, passei a utilizar uma variedade de instrumentos: desde atividades cotidianas em sala de aula até projetos colaborativos e portfólios individuais. Essa diversidade permitiu uma visão mais holística das habilidades e competências dos alunos, além de oferecer oportunidades para eles se expressarem de maneiras diferentes.

Diante desse panorama, o presente Relato de Experiência visa descrever a aplicação do Material Dourado como recurso didático na demonstração do Teorema de Pitágoras ressaltando o processo de Avaliação da Aprendizagem. Dessa forma, a questão norteadora desse estudo foi a seguinte: “Por que os alunos do 1º ano do Ensino Médio apresentam algumas dificuldades relacionadas a aprendizagem do Teorema de Pitágoras na passagem da Álgebra para a Geometria e vice-versa?” Para responder a essa inquietação, o principal objetivo desta experiência foi explorar como o uso do Material Dourado pode facilitar a compreensão do Teorema de Pitágoras entre alunos do 1º ano do Ensino Médio. Especificamente, a vivência teve os seguintes objetivos:

- Promover uma compreensão concreta dos conceitos envolvidos no Teorema de Pitágoras.
- Facilitar a transição do entendimento concreto para o abstrato, necessário para a compreensão e aplicação do teorema.
- Avaliar o impacto do uso do Material Dourado na capacidade dos alunos de resolver problemas relacionados ao Teorema de Pitágoras.
- Verificar se a mudança na forma de avaliar, seguindo os preceitos da Avaliação da Aprendizagem, está sendo alcançada no processo de ensino-aprendizagem e na evolução dos discentes.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta a metodologia, a seção 3 discute os resultados obtidos, e a seção 4 traz as considerações finais. No entanto, antes de expor o Relato de Experiência, é imprescindível esclarecer alguns conceitos essenciais sobre Material Didático e Teorema de Pitágoras, que são fundamentais para a compreensão deste estudo.

## **Material Didático**

Considerando a definição dada por Lorenzato,

Material didático é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, material didático pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros (Lorenzato, 2006, p. 18).

Apesar dessa enorme variedade de possibilidades, o material didático não deve ser encarado como o salvador no ensino de Matemática, aquele que fará com que o aluno aprenda os conceitos, mas sim, como uma alternativa metodológica. Quando o professor usa o material didático em sua aula, deve ter formalizada a sua função pedagógica, conforme o objetivo a que se presta. Ele deverá estabelecer uma ligação entre a manipulação dos materiais e situações significativas para a aprendizagem de novos conceitos ao aluno. Como aponta Nacarato (2004-2005, p. 4), um uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem matemática. O problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los. Nesta mesma direção, Pais contribui com a sua opinião acrescentando:

O uso inadequado de um recurso didático pode resultar em uma inversão didática em relação à sua finalidade pedagógica inicial. Isto ocorre quando o material passa a ser utilizado como

uma finalidade em si mesmo em vez de ser visto um instrumento para a aquisição de um conhecimento específico. (Pais, 2000. p. 13)

Lorenzato afirma que o material didático deve ser utilizado de forma adequada, o que inclui entender o porquê, o como e o quando aplicá-lo. Caso contrário, esse material pode se tornar ineficaz ou até prejudicial ao processo de aprendizagem. Dessa forma, o uso correto desses instrumentos pode ajudar o professor a garantir que o estudante compreenda os conteúdos matemáticos.

Se for verdadeiro que “ninguém ama o que não conhece”, então fica explicado por que tantos alunos não gostam da matemática, pois, se a eles não foi dado conhecer a matemática, como podem vir a admirá-la? No entanto, com o auxílio de material didático, o professor pode, se empregá-lo corretamente, conseguir uma aprendizagem com compreensão, que tenha significado para o aluno, diminuindo, assim, o risco de serem criadas ou reforçadas falsas crenças referentes à matemática, como a de ser ele uma disciplina “só para poucos privilegiados”, “pronta”, “muito difícil”, e outras semelhantes. (Lorenzato, 2006, p. 34)

Conforme Lorenzato (2006), o uso do material didático no ensino da matemática tem a função de tornar mais prazeroso o aprendizado.

Outra consequência provável se refere ao ambiente, onde o temor, a ansiedade ou a indiferença serão substituídos pela satisfação, pela alegria ou prazer. Mas, talvez, o mais importante efeito será o aumento da autoconfiança e a melhoria da autoimagem do aluno. (Lorenzato, 2006, p. 34)

Neste contexto, existem diversos materiais manipuláveis estruturados que podem ser utilizados nas aulas de Matemática, entre os quais se destaca o Material Dourado. O Material Dourado Montessori é projetado para auxiliar no ensino e na aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para realizar as operações fundamentais. No ensino tradicional, os discentes se apropriam dos algoritmos por meio de exercícios repetitivos, mas sem uma verdadeira compreensão do que estão fazendo. Com o uso do Material Dourado, a situação muda: as relações numéricas abstratas ganham uma representação concreta, facilitando a compreensão. Assim, além de uma melhor compreensão dos algoritmos, promove-se um desenvolvimento mais eficaz do raciocínio e um aprendizado mais agradável.

O Material Dourado faz parte de um conjunto de recursos pedagógicos criados pela médica e educadora italiana Maria Montessori. De acordo com Costa (2002):

Ao verificar o atraso dos métodos de ensino de sua época, lembrou-se Montessori de aplicar os processos de educação dos “anormais” às crianças normais, procedimento que atraiu muitas críticas de estudiosos da época (Costa, 2002, p. 306).

Ainda conforme a autora:

Em 1907, deu início à prática do seu sistema, abrindo sua primeira “*Casa dei Bambini*”. Outras escolas foram fundadas em Roma, e dentro em pouco o sistema Montessori irradiou pelo mundo inteiro. Foi aplicado inicialmente aos jardins de infância, estendendo-se depois aos outros níveis, por iniciativa de Maria Maraine Guerrière (Costa, 2002, p. 306).

Esse sucesso levou Montessori a revisar os métodos de ensino da época e a propor mudanças alinhadas com sua filosofia educacional. Para Montessori, a criança precisa de liberdade de movimento dentro de certos limites, estimulando sua criatividade através da interação pessoal com experiências e materiais. Um desses materiais era o chamado material das contas que, posteriormente, deu origem ao conhecido Material Dourado Montessori.

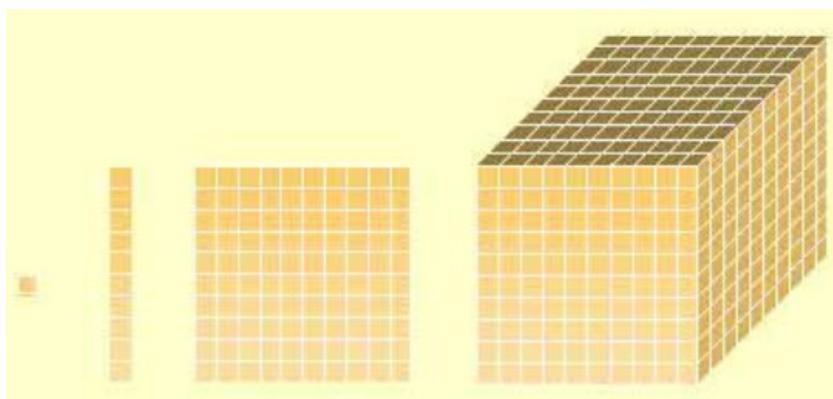
O material das contas pelas palavras de Maria Montessori:

Preparei também, para os maiorzinhos do curso elementar, um material destinado a representar os números sob forma geométrica. Trata-se do excelente material denominado

material das contas. As unidades são representadas por pequenas contas amarelas; a dezena (ou número 10) é formada por uma barra de dez contas enfiadas num arame bem duro. Esta barra é repetida 10 vezes em dez outras barras ligadas entre si, formando um quadrado, "o quadrado de dez", somando o total de cem. Finalmente, dez quadrados sobrepostos e ligados formando um cubo, "o cubo de 10", isto é, 1000. Aconteceu de crianças de quatro anos de idade ficarem atraídas por esses objetos brilhantes e facilmente manejáveis. Para surpresa nossa, puseram-se a combiná-los, imitando as crianças maiores. Surgiu assim um tal entusiasmo pelo trabalho com os números, particularmente com o sistema decimal, que se pôde afirmar que os exercícios de aritmética tinham se tornado apaixonantes. As crianças foram compondo números até 1000. O desenvolvimento ulterior foi maravilhoso, a tal ponto que houve crianças de cinco anos que fizeram as quatro operações com números de milhares de unidades (Daltoé; Strelow, 2016, p. 2).

Essas contas douradas acabaram se transformando em cubos que hoje formam o Material Dourado Montessori. Ele é constituído por cubinhos, barras, placas e cubo, que representam:

**Figura 1:** Material Dourado



Fonte: Daltoé e Strelow, 2016, p. 3

## Teorema de Pitágoras

Segundo Boyer (2015, p. 35) Pitágoras, uma figura historicamente menos discutida, foi um filósofo e místico nascido na ilha de Samos, próximo a Mileto. Durante suas viagens, ele adquiriu conhecimento matemático, astronômico e diversas influências religiosas. Contemporâneo de figuras como Buda, Confúcio e Lao-Tsé, Pitágoras, ao retornar ao mundo grego, estabeleceu-se em Crotona, na Magna Grécia (atual sul da Itália), onde fundou uma sociedade secreta. Esta sociedade, que tinha o pentagrama como símbolo, era baseada em princípios filosóficos e matemáticos, com o lema "Tudo é número". A tradição sugere que os pitagóricos não apenas elevaram a aritmética ao status de filosofia, mas também a utilizaram como base para a unificação dos fenômenos naturais que observavam.

Dessa maneira, conhecido principalmente pelo famoso Teorema de Pitágoras, sendo uma das mais notáveis contribuições, afirma que, em um triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Essa relação geométrica não apenas fundamentou grande parte da geometria euclidiana, mas também impulsionou o desenvolvimento de outras áreas, como a álgebra e a trigonometria.

Além do teorema, os pitagóricos acreditavam na relação entre números e o universo, propondo a ideia de que "tudo é número". Eles estudaram números figurados, classificando-os como números quadrados, triangulares e outros, estabelecendo uma relação entre a aritmética e a geometria. Essa visão influenciou matemáticos posteriores e foi fundamental para o desenvolvimento da teoria dos números.

As ideias pitagóricas permanecem presentes em diversas áreas contemporâneas da ciência e da tecnologia. O Teorema de Pitágoras é uma ferramenta essencial no ensino básico e superior de Matemática, sendo aplicado na física, engenharia, arquitetura e na computação gráfica. Além disso, a importância dos números irracionais, descoberta pelos pitagóricos, é uma base para estudos mais avançados de análise matemática e teoria dos números.

Na educação contemporânea, as contribuições de Pitágoras são integradas principalmente no ensino da geometria e da álgebra. O Teorema de Pitágoras é geralmente introduzido no ensino fundamental e revisitado no ensino médio, onde serve de base para o estudo de trigonometria, geometria analítica e cálculo.

O legado de Pitágoras é inquestionável tanto no campo da Matemática quanto em outras áreas do conhecimento humano. A abordagem de suas contribuições na educação pode ser uma ponte entre o passado e o presente, incentivando os alunos a explorar a beleza e a profundidade da Matemática.

Uma característica fundamental da Matemática é a exigência de provas rigorosas para validar a veracidade de uma proposição. Essas provas devem ser aplicáveis de forma consistente a todos os casos para garantir a validade dos resultados. Um exemplo notável dessa exigência é o Teorema de Pitágoras, cuja quantidade exata de demonstrações é difícil de determinar devido à diversidade e riqueza dos métodos desenvolvidos ao longo da história. De acordo com Gerdes (1988, p. 45), o livro “The Pythagorean Proposition” reúne 370 demonstrações distintas do teorema. Essas demonstrações variam significativamente em suas abordagens, englobando tanto construções geométricas quanto métodos algébricos. Portanto, as provas algébricas se baseiam nas relações métricas de um triângulo retângulo, enquanto as provas geométricas se fundamentam na comparação de áreas.

Dessa forma, a atividade planejada para os alunos visou descrever a demonstração mais simples do teorema de Pitágoras, conforme abordada nos livros didáticos, utilizando a técnica de transposição de áreas em triângulos retângulos não isósceles, com o objetivo de verificar se a proposição relativa aos três quadrados ainda se mantém válida.

## **Metodologia**

Seguindo os princípios de Luckesi (2011), que defende uma avaliação formativa e contextualizada, decidi implementar uma abordagem diferenciada na exploração do Teorema de Pitágoras com os alunos do Ensino Médio. Este relato descreve como o uso do Material Dourado não apenas facilitou a compreensão matemática, mas também transformou o processo de avaliação da aprendizagem.

Como professora de matemática, sempre busquei métodos que não apenas transmitissem conhecimento, mas que também estimulassem o pensamento crítico e a investigação dos alunos. Ao planejar a aula sobre o Teorema de Pitágoras, decidi incorporar o Material Dourado como recurso principal.

A metodologia adotada nesta vivência seguiu um enfoque construtivista, onde os alunos foram estimulados a construir o seu próprio entendimento do Teorema de Pitágoras através da manipulação do Material Dourado. Esse princípio, corroborado por pensadores, pesquisadores, filósofos e educadores, sublinha a importância do conhecimento baseado na experiência sensorial. O processo de aprendizado é frequentemente facilitado pelo uso de recursos visuais e táteis, os quais desempenham papéis cruciais na observação, análise e desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico dos alunos. A interação com materiais concretos oferece aos estudantes a oportunidade de concretizar e esclarecer verdades matemáticas, contribuindo para a construção efetiva de seu conhecimento.

Assim, para tornar a compreensão e a internalização dos conceitos matemáticos mais eficazes para os alunos, o Material Dourado foi utilizado na construção do Teorema de Pitágoras, considerando as dificuldades que eles enfrentam na demonstração desse teorema. A introdução de oficinas práticas em sala de aula com o Material Dourado tem se mostrado uma abordagem promissora. Esse recurso oferece uma forma perceptível e visual de realizar demonstrações geométricas, permitindo que os alunos vivenciem, formalizem e compreendam o conceito do Teorema de Pitágoras de maneira mais acessível.

Além disso, a adoção de uma abordagem inovadora na avaliação da aprendizagem, inspirada pelos princípios de Cipriano Luckesi, teve um impacto significativo na compreensão dos alunos sobre o Teorema de Pitágoras. Ao planejar a aula, escolhi usar o Material Dourado como recurso didático. Seguindo a abordagem de Luckesi (2011), busquei tornar o processo de aprendizagem mais significativo e promover o desenvolvimento integral dos alunos, superando a simples transmissão de conhecimento.

No início da aula, apresentei brevemente o Teorema de Pitágoras e suas aplicações, destacando sua importância histórica e prática. Em seguida, introduzi o Material Dourado aos alunos, explicando que eles

usariam essas peças para construir visualmente a prova do teorema. Dessa maneira, a atividade foi desenvolvida em etapas:

### **Etapa 1: Introdução ao Material Dourado**

Iniciei a aula com uma breve introdução teórica sobre o Teorema de Pitágoras, destacando sua relevância histórica e aplicações práticas. Dividi os alunos em pequenos grupos e distribuí o Material Dourado, composto por peças geométricas que representam unidades de área. Cada grupo recebeu peças que correspondiam aos lados dos triângulos retângulos. Expliquei que eles deveriam montar quadrados e retângulos utilizando as peças, de modo a verificar experimentalmente a validade do Teorema de Pitágoras. Os alunos foram inicialmente familiarizados com o Material Dourado, entendendo suas partes e funções.

### **Etapa 2: Construção dos Quadrados dos Lados do Triângulo Retângulo**

Utilizando as peças do Material Dourado, os alunos construíram os quadrados correspondentes aos lados de um triângulo retângulo. Durante a atividade, os alunos manipularam as peças com entusiasmo, construindo visualmente os quadrados sobre os catetos e comparando suas áreas com a do quadrado sobre a hipotenusa. Os estudantes discutiram entre si, explorando diferentes configurações e testando suas hipóteses.

### **Etapa 3: Demonstração Concreta do Teorema**

Enquanto os alunos trabalhavam, circulei entre os grupos, observando suas interações e oferecendo orientação conforme necessário. Utilizei perguntas abertas para estimular o raciocínio crítico e a reflexão sobre o processo, incentivando-os a pensar além dos resultados imediatos. Através da manipulação do material, os alunos foram guiados na demonstração concreta de que a soma das áreas dos quadrados dos catetos é igual à área do quadrado da hipotenusa.

### **Etapa 4: Transição para o Abstrato**

Após a compreensão concreta, os alunos foram orientados a representar matematicamente o teorema e a aplicar o conceito em exercícios. Após a construção dos modelos e a verificação experimental do Teorema de Pitágoras com o Material Dourado, conduzi uma discussão em sala de aula. Perguntei aos alunos sobre suas descobertas, suas dificuldades e como poderiam aplicar o conhecimento adquirido em situações do dia a dia.

### **Etapa 5: Avaliação da Aprendizagem**

A avaliação nesse contexto foi formativa e contínua, baseada na participação ativa dos alunos, na qualidade de suas explorações e na profundidade de suas reflexões. Não houve um teste formal no final da aula; em vez disso, utilizei o feedback contínuo para ajustar minha abordagem e adaptar o ensino às necessidades individuais e grupais.

### **Descrição do Contexto e Procedimentos**

A experiência foi realizada em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, em uma escola pública. A turma é composta por 27 alunos, com idades entre 15 e 16 anos, e a maioria apresentava dificuldades em Geometria.

Os procedimentos seguiram a ordem metodológica descrita acima, com atividades práticas seguidas por discussões em grupo. O Material Dourado foi utilizado durante quatro aulas de 50 minutos cada, sendo que cada aula foi dedicada a uma das etapas do processo de ensino descrito.

### **Resultados e discussão**

Os resultados observados foram bastante positivos. Inicialmente, os alunos demonstraram curiosidade e engajamento ao manipular o Material Dourado. A compreensão do Teorema de Pitágoras foi facilitada pelo

uso do material, e os alunos conseguiram realizar a transição para a abstração com menos dificuldades do que o esperado.

Ao final das atividades, foi possível observar que a maioria dos alunos conseguiu aplicar o Teorema de Pitágoras em exercícios propostos, demonstrando não apenas a memorização da fórmula, mas uma compreensão mais profunda do conceito envolvido. Esses resultados corroboram as considerações de Januário (2008) sobre a eficácia dos materiais manipuláveis na aprendizagem.

Antes de iniciar a investigação, tinha a crença que os Materiais Manipuláveis atenderiam as minhas inquietações, independente da atuação do professor, dos alunos ou de situações-problema. Porém, vivenciei que os Materiais não substituem o docente no processo de ensino e de aprendizagem, não são indispensáveis no tratamento de defasagens de aprendizagem; eles apenas podem contribuir, conforme nossa crença, em suas potencialidades e na dependência da aceitação do aluno em trabalhar com esses recursos (JANUÁRIO, 2008, p. 89).

A experiência reforçou a importância de abordagens educacionais que promovem o aprendizado ativo, o pensamento crítico e a colaboração entre os alunos. A utilização do Material Dourado não apenas facilitou a visualização do conceito matemático complexo, mas também estimulou o interesse dos estudantes pela Matemática como um todo.

Em conclusão, a experiência de integrar o Material Dourado na demonstração do Teorema de Pitágoras, seguindo os princípios de Luckesi (2011), não apenas enriqueceu minha prática pedagógica, mas também proporcionou aos alunos uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

## Considerações finais

Os propósitos desse relato foram alcançados, uma vez que se ressaltou a aplicação do Material Dourado na demonstração do Teorema de Pitágoras com foco na Avaliação da Aprendizagem, mostrando-se uma estratégia eficaz para a compreensão de conceitos geométricos abstratos. A experiência demonstrou que a manipulação concreta dos conceitos matemáticos pode facilitar a aprendizagem significativa, conforme destacado por Moreira (2016), promovendo uma melhor compreensão e aplicação dos teoremas geométricos.

Os recursos didáticos, como sugere Pais (2000, p. 3), “são criações pedagógicas desenvolvidas para facilitar o processo de aquisição do conhecimento”. Portanto, é essencial não apenas para a compreensão dos conceitos, mas também para a motivação dos alunos e o desenvolvimento de uma atitude positiva em relação à matemática. Assim, recomenda-se que essa prática seja incorporada de forma mais ampla no ensino de Geometria, proporcionando aos alunos oportunidades de aprender de maneira mais envolvente e significativa.

A partir dessa experiência, ficou claro que os desafios associados à prática educativa podem ser superados por meio da colaboração de todos os envolvidos, o que permite a construção coletiva do conhecimento. No entanto, é fundamental reconhecer que uma aprendizagem efetiva exige a diversificação das estratégias pedagógicas. Portanto, a aplicação do Material Dourado deve ser combinada com outras metodologias de ensino. Ademais, é importante notar que uma abordagem que funciona bem com uma turma pode não ser igualmente eficaz com outra.

## Referências

Boyer, Carl Benjamin. (1974). **História da Matemática**. tradução: Elza F. Gomide. ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: Blucher.

Costa, Magda Suely Pereira. Maria Montessori e seu método. (2024). **Linhas Críticas**, [S. l.], v. 7, n. 13, p. 305–320, 2002. DOI: 10.26512/lc.v7i13.2914. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/2914>. Acesso em: 10 jun.

Daltoé, K.; Strelow, S. (2024). **Trabalhando com material dourado e blocos lógicos nas séries iniciais**. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/artigos/a14>. Acesso em: 10 jun.

- Gerdes, Paulus. (1988). De quantas maneiras é que se pode demonstrar o Teorema de Pitágoras?. **BOLEMA - Boletim de Educação Matemática**, v. 3, n. 5, p. 47-55.
- Januario, G. (2008). **Materiais manipuláveis**: mediadores na (re) construção de significados matemáticos. 2008, 148f. Monografia (Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Educação Matemática) – UNG Universidade de Guarulhos, Guarulhos.
- Lorenzato, S. A. (2006). Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: Lorenzato, S. A. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados.
- Luckesi, Cipriano Carlos. (2011). **Avaliação da Aprendizagem Escolar**: estudos e proposições. 22 ed. São Paulo: Cortez.
- Moreira, Marco Antônio. (2016). O que é afinal aprendizagem significativa? 2010. **Instituto de Física–UFRGS. Porto Alegre**.
- Nacarato, Adair Mendes. (2024). Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 9, n. 9-10, p. 1–6, 2005. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/329>. Acesso em: 10 jun.
- Pais, Luiz Carlos. (2000). Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. **Reunião da ANPED**, v. 23, p. 24.

# 13- O uso de jogos como materiais pedagógicos lúdicos para problematizar práticas decoloniais na Educação de Jovens e Adultos (EJA)

---

*Patrícia Waldetaro*<sup>32</sup>

*Marco Aurélio Kistemann Jr.*<sup>33</sup>

## **Cenário Introdutório: Aspectos relacionados à Matemática**

O objetivo deste artigo é analisar a importância de trabalhar os assuntos decoloniais por meio da ludicidade em contexto de matemática escolar com práticas realizadas com turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Neste contexto, buscamos utilizar para a aprendizagem matemática e a integração entre os estudantes, com uma proposta lúdica, de jogos que contribuíssem para além de contribuírem para a aprendizagem com significado de conceitos matemáticos, buscando questionar a predominância de padrões de poder colonial eurocêntrico vigentes em muitas salas de aula de matemática.

Desde os tempos remotos, o ser humano precisou desenvolver técnicas e instrumentos para sua sobrevivência. Neste contexto, surge a matemática tornando-se indispensável para a evolução humana. O período Paleolítico, marcado pelo início do desenvolvimento da cultura humana, surgimento da arte rupestre e de ferramentas feitas de pedra lascada, além de dentes e ossos de animais, foi fulcral para que os primatas utilizassem as primeiras estratégias matemáticas, como por exemplo, a demarcação de terras, os ciclos naturais do universo, agrupamentos, armazenamentos de alimentos e previsões por meio de sequências naturais. Posteriormente, com o advento da escrita, foi possível transmitir conhecimentos para outros indivíduos, pois a matemática tornou-se concreta a partir do momento em que surgiram as primeiras escritas em tábuas de pedras.

É importante mencionar que os gregos tiveram grande influência na matemática, pois criaram escolas dessa disciplina com a finalidade de transmitir conhecimentos adquiridos e acumulados pela sociedade. D'Ambrosio (1999, p. 97 apud Chaquiam, 2017, p. 16) diz que:

As ideias matemáticas aparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber (D'Ambrosio, 1999, p. 97 apud Chaquiam, 2017, p. 16).

Neste sentido, o conhecimento matemático é de importância fundamental, pois contribui para a tomada de decisões individuais, conjuntas e funciona como instrumento essencial para a construção científica em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, auxilia na estruturação do pensamento e no desenvolvimento do raciocínio crítico do aluno preparando-o para viver em sociedade. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

A Matemática pode da sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a

---

<sup>32</sup> Mestranda na (UFJF), Pedagoga na Prefeitura Municipal de Petrópolis.

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-9698-9322> E-mail: [patiwaldetaro@yahoo.com.br](mailto:patiwaldetaro@yahoo.com.br)

<sup>33</sup> Pesquisador do Grupo Pesquisa de Ponta (UFJF) e Professor do Departamento de Matemática (UFJF). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-89703954>. E-mail: [marco.kistemann@ufjf.br](mailto:marco.kistemann@ufjf.br)

criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios (Brasil, 1997, p.4).

Portanto, o professor poderá ministrar suas aulas, por meio de conteúdos matemáticos que despertem nos alunos o interesse e a consciência de que a matemática está presente em todo o lugar e não pode ser vista como uma simples matéria que o aluno deve dominar apenas para ser aprovado na escola. O docente deve criar estratégias para que os discentes compreendam o verdadeiro significado de estudar a matemática, como por exemplo, levar filmes para a sala de aula, que remetam aos períodos passados na história da humanidade e que levou os nossos ancestrais a desenvolverem técnicas para resolver situações do cotidiano, como calcular a idade de um rei para prever sua morte.

A seguir, no Cenário 1, apresentamos reflexões relativas ao uso do jogo no contexto da matemática escolar, além de apresentar teorizações sobre as temáticas tratadas ao longo do artigo.

### **Cenário 1: O Jogo no contexto da Matemática Escolar-Teorizações necessárias**

Ainda é frequente que muitos professores assinalem a falta de interesse dos alunos por muitas atividades escolares, ficando cada vez mais difícil atrair a atenção dos estudantes com a presença de aparelhos celulares, internet e as mídias digitais, pois de acordo com muitos professores, por mais que se esforcem não conseguem despertar, em seus educandos o gosto pelos estudos e manter a concentração durante as aulas.

Na busca por respostas sobre como tornar o ensino agradável tanto para os alunos quanto para os professores inferimos que o uso de jogos bem como de atividades lúdicas, como recursos metodológicos, podem ser uma das alternativas pedagógicas para incrementar o processo de ensino/aprendizagem e tornar as práticas em sala de aula de Matemática em nossas escolas mais dinâmicas e prazerosas. Neste sentido, ambicionamos propor aos professores possibilidades sobre a utilização de jogos e atividades lúdicas como um recurso pedagógico que possa enriquecer o processo de ensino em sala de aula e convidar os alunos a aprenderem de uma forma diferentes conteúdos matemáticos e com diversidade cultural.

Para nos auxiliar neste empreendimento pedagógico alternativo, embasamo-nos em autores como Kishimoto (2011), Macedo (2005), Rau (2007), Antunes (2013), entre outros, que compreendem o jogo como um instrumento bastante eficaz, capaz de melhorar o trabalho educacional realizado pelos professores nas escolas. De acordo com Kishimoto (2011) o uso de jogos educativos com fins pedagógicos, nos leva para situações de ensino-aprendizagem visto que a criança aprende de forma prazerosa e participativa.

No que se refere ao aspecto cognitivo, segundo Macedo, Petty e Passos (2005), o jogo contribui para que a criança adquira conhecimento e desenvolva habilidades e competências. Assim, a utilização de jogos e atividades lúdicas, como ferramenta de ensino e facilitadora da aprendizagem, pode contribuir para melhorar a prática pedagógica do professor, despertando o interesse dos alunos pelas atividades desenvolvidas na sala de aula e, na escola de modo geral.

Para Macedo (2005, p.24) “o trabalho com jogos, no que se refere ao aspecto cognitivo, visa a contribuir para que as crianças possam adquirir conhecimento e desenvolver suas habilidades e competências.” O jogar possibilita a criança desenvolver habilidades cognitivas que lhe permitirão internalizar conceitos e relacioná-los as atividades do seu cotidiano.

Recordamos ainda Vygotsky (apud Rolim, Guerra e Tassigny, 2008, p.177) que assevera que:

O brincar relaciona-se ainda com a aprendizagem. Brincar é aprender; na brincadeira, reside a base daquilo que, mais tarde, permitirá à criança aprendizagens mais elaboradas. O lúdico torna-se, assim, uma proposta educacional para o enfrentamento das dificuldades no processo ensino-aprendizagem.

Para Kishimoto (2011, p.18):

definir jogo, brincadeira e brinquedo não é tarefa fácil, pois esses conceitos variam de acordo com o contexto em que estão inseridos”. Ainda segundo a autora, no Brasil, “os termos jogo,

brinquedo e brincadeira são empregados de forma indistinta, demonstrando um nível baixo de conceitualização deste campo.

Para a pesquisadora Kiya (2014), o jogo ainda é visto como uma atividade para preencher “buraco”, isto é, uma atividade usada no final da aula, como forma de entreter os alunos naquele tempinho que ainda está sobrando, sem uma finalidade educativa. De acordo com Kiya (2014, p. 9):

Há estudiosos (Kishimoto 2011; Rau 2007; Macedo 2005, entre outros) que defendem a utilização de jogos e atividades lúdicas como ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem. Para eles, o trabalho utilizando a ludicidade contribui para que haja a interação entre docente e discente.

Segundo Luckesi (2000, p. 2):

o que a ludicidade traz de novo é o fato de que quando o ser humano age de forma lúdica vivencia uma experiência plena”, isto é, ele se envolve profundamente na execução da atividade. Sendo assim, o trabalho utilizando a ludicidade pode contribuir para que o aluno tenha maior interesse pela atividade e se comprometa com sua realização de forma prazerosa. Os jogos e as brincadeiras são atividades lúdicas que estão presentes em toda atividade humana. Por meio dessas atividades, o indivíduo se socializa, elabora conceitos, formula ideias, estabelece relações lógicas e integra percepções. Essas atividades fazem parte da construção do sujeito.

Rau (2007, p. 49) afirma que “o jogo, para ser utilizado como recurso pedagógico, precisa ser contextualizado significativamente para o aluno por meio da utilização de materiais concretos e da atenção à sua historicidade.”. Para Kiya (2014), nesse sentido, cabe ao professor identificar as necessidades educacionais de seus alunos e a complexidade dos conteúdos para então poder fazer as adaptações necessárias para que a atividade lúdica ou o jogo possa ser bem explorado, e assim contribua para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Lopes (2011, p. 36-45) em seu livro “Jogos na Educação: criar, fazer, jogar” cita os objetivos pedagógicos no contexto escolar e clínico que podem ser atingidos através do uso de atividades com jogos. Os objetivos que podem ser atingidos através dos jogos são:

- **Aprimorar** a coordenação motora: algumas crianças apresentam defasagem de coordenação motora fina que acaba influenciando na sua escrita. Alunos com letra a “feia” precisam de atividades que possibilitem desenvolver essa coordenação motora. Alguns jogos e atividades como dobraduras, colagens, pinturas, desenhos, manipulação de tesouras, etc., possibilitam ao aluno esse exercício motor.
- **Desenvolver** a organização espacial: a desorganização espacial é uma dificuldade apresentada por algumas crianças quando precisam realizar cálculo mental do espaço disponível. Elas são desastradas, caem, esbarram e derrubam tudo. Também apresentam dificuldades para manter seu material em ordem e não conseguem ordenar fatos em uma sequência lógica dos acontecimentos.
- **Melhorar** o controle segmentar: quando se escreve precisa-se do trabalho somente de uma das mãos e do antebraço. Quando não possui um controle segmentar, a criança força o braço inteiro, os ombros, o pescoço, a mandíbula, a testa e os olhos causando fadiga, tensão e desânimo para a tarefa de escrita. 15 Atividades como a confecção de jogos, orientados pelo professor, ajudam a criança a aprender a controlar os segmentos de seu corpo.
- **Aumentar** a atenção e a concentração: a falta de atenção e concentração interfere na aprendizagem. Os motivos são muitos, mas o mais comum é a falta de interesse pela atividade proposta. É preciso motivar e despertar o interesse da criança pela atividade que terá que realizar. É possível exercitar essa habilidade através de atividades que estimulem, gradualmente, o aumento da atenção. Pintura, colagem, recorte, visualização de objetos diferentes dentro de um conjunto são atividades que auxiliam no desenvolvimento da atenção e concentração.
- **Desenvolver** antecipação e estratégia: essas habilidades são importantes para a realização de muitas tarefas na vida. Raciocinar, prever, calcular, criar hipóteses são ações importantes para que o aluno

amplie sua visão de mundo. Atividades de elaboração e participação em jogos possibilitam à criança desenvolver a autoconfiança e o planejamento de suas ações.

- **Trabalhar** a discriminação auditiva: discriminar fonemas é importante para que a criança consiga ler e escrever. Trabalhar com a sonoridade das palavras, jogos que apresentem sons diferentes possibilitam ao aluno desenvolver sua acuidade auditiva.
- **Ampliar** o raciocínio lógico: esse é um aspecto cognitivo que mais necessita de exercícios para ser desenvolvido. As crianças, normalmente, apresentam certa “preguiça mental” e não querem pensar para solucionar problemas. O professor precisa estar trabalhando sempre para desenvolver essa habilidade. Jogos que exigem antecipação, planejamento e estratégia estimulam a criança a desenvolver o raciocínio.
- **Desenvolver** a criatividade: a criança necessita de atividades que permitam soltar a imaginação, criar e fazer movimentos diferentes. O professor precisa criar situações que proporcionem o desenvolvimento da imaginação, de criações artísticas.
- **Perceber** figura e fundo: perceber as partes de um todo é uma habilidade que precisa ser desenvolvida. Ao iniciar o processo de alfabetização essa habilidade é importante, pois no início ele separa as partes da palavra: as letras depois as 16 sílabas para então uni-las e formar as palavras e o texto. A criança precisa aprender a selecionar sua atenção para perceber o que no momento é figura e o que é fundo e que em alguns momentos estão em posições invertidas.
- **Trabalhar** o jogo: as crianças aprendem rapidamente as regras do jogo, mas não sabem perder nem ganhar. Precisam vivenciar as duas situações para aprenderem a lidar, de forma adequada, com as emoções. Os jogos competitivos, quando bem trabalhados, contribuem para ensinar as crianças a trabalharem suas emoções, ajudando-as a internalizar conceitos que a ajudarão a lidar com seus sentimentos dentro de um contexto grupal, preparando-a para a vida em sociedade.

No mesmo sentido de Lopes (2011), Antunes (2013) em seu livro “Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências” afirma que existem quatro elementos que justificam e condicionam a aplicação de jogos. Esses elementos são importantes e devem ser considerados. São eles:

- Capacidade de se constituir em um fator de autoestima do aluno: jogos extremamente fáceis ou difíceis podem causar desinteresse. É importante que o professor escolha a atividade de acordo com o nível cognitivo do aluno. Atividades fácil demais ou com dificuldade acima da capacidade do aluno podem causar-lhe sensação de incapacidade ou fracasso.
- Condições psicológicas favoráveis: é importante que o professor use o jogo como uma atividade para combater a apatia, visando inserção e desafio para o grupo. O professor deve demonstrar entusiasmo ao preparar e propor a atividade. O entusiasmo do professor se constitui em estímulo para que o aluno queira jogar.
- Condições ambientais: a organização do ambiente, do material que será utilizado e a higiene, tanto da mesa quanto do local onde a atividade será desenvolvida, é fundamental para o sucesso no uso dos jogos.
- Fundamentos técnicos: todo jogo precisa ter começo, meio e fim. Ele jamais deverá ser interrompido. Se houver dúvidas sobre a possibilidade de a atividade ser ou não concluída, ela não deverá ser iniciada. (Antunes, 2013, p.41-42)

Recordamos que a Matemática está presente na vida dos discentes em jogos e brincadeiras, com as quais aprendem a comparar quantidades, operar com elas, fazer percursos, observar formas de objetos, etc. Desse modo, nada mais natural que explorar essas situações como ponto de partida para algumas aprendizagens. No entanto, é necessário que o jogo ou a brincadeira conduza o discente à construção de algum tipo de conhecimento matemático e, para isso, é essencial a intervenção do docente. O professor deve ser o mediador da aprendizagem e o aluno deverá assumir o papel de protagonista, ou seja, aquele que constrói suas estratégias de aprendizagem por meio de recursos internos já assimilados.

Para Freire (2006) o educador deve se comportar como um provocador de situações, um animador cultural num ambiente em que todos aprendem em comunhão. Nesse contexto, o professor poderá programar

práticas que extrapolem os meros conteúdos tradicionais como caderno e livro, ampliando suas ferramentas didáticas e pedagógicas englobando a ludicidade como recurso metodológico para o ensino da matemática.

É importante ressaltar que o lúdico se torna muito importante no ensino-aprendizagem da Matemática, pois por meio dessas atividades, o discente encontra motivação, trabalha com a imaginação e criatividade, relaciona o abstrato com o real, tornando assim, mais fácil a assimilação dos conteúdos. Assim, os jogos sendo planejados para o direcionamento pedagógico são recursos concretos que irão contribuir para desenvolver habilidades essenciais nos estudantes de maneira prazerosa.

De acordo com Vygotsky (1994):

A brincadeira tem um papel fundamental no desenvolvimento do próprio pensamento da criança. É por meio dela que a criança aprende a operar com o significado das coisas e dá um passo importante em direção ao pensamento conceitual que se baseia nos significados das coisas e não dos objetos. A criança não realiza a transformação de significados de uma hora para outra (p.54).

Percebe-se, por meio dos resultados de avaliações externas, que é baixo o rendimento dos alunos na disciplina de matemática. Mediante a isso o objeto concreto, representado por jogos e materiais manipulativos, auxiliam os alunos na compreensão dos algoritmos e tornam o ensino matemático mais significativo. Além disso, o discente desenvolve a autonomia para resolver problemas existentes no seu cotidiano, aplicando os conhecimentos adquiridos. De acordo com Kishimoto (2011):

É importante valorizar os jogos na educação, ou seja, brinquedos e brincadeiras como formas privilegiadas de desenvolvimento e apropriação do conhecimento pela criança e, portanto, instrumentos indispensáveis da prática pedagógica e componente relevante de propostas curriculares.

Conforme essa autora, no que concerne à contribuição do lúdico como formas privilegiadas do desenvolvimento da aprendizagem, é o modo pelo qual poderá ser utilizado como objeto mediador entre as zonas de desenvolvimento real e zona de desenvolvimento potencial. Os jogos e brincadeiras, por meio da intervenção do professor, serão utilizados na zona de desenvolvimento proximal, por meio de orientações e intervenções com a finalidade de desenvolver áreas psíquicas dos seus alunos. Ainda de acordo com Vygotsky:

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, em vez de “frutos” do desenvolvimento. (Vygotsky, 2007, p.98)

Para que ocorra um verdadeiro aprendizado do conhecimento e uma correta escolha do lúdico, no primeiro momento, o professor deverá fazer uma avaliação diagnóstica dos seus alunos, essa avaliação é muito importante, pois por meio dela o docente irá elaborar jogos baseadas no nível de aprendizagem em que seus alunos se encontram. Por meio da prática da Avaliação Diagnóstica, busca-se sempre:

Investigar seriamente o que os alunos “ainda” não compreenderam o que “ainda” não produziram o que “ainda” necessitam de maior atenção e orientação [...] enfim, localizar cada estudante em seu momento e trajetos percorridos, alterando-se radicalmente o enfoque avaliativo e as “práticas de recuperação”. (Hoffman, 2008, p. 68)

O professor deverá optar por jogos e brincadeiras que incluam conhecimentos matemáticos que os alunos ainda não conseguem resolver sem mediação, mas que por meio do lúdico e sua mediação alcancem a autonomia e consolidem os ensinamentos. Além disso, é necessário, por mais que seja trabalhoso, que o docente realize constantemente uma avaliação formativa com a finalidade de detectar os avanços ou até mesmo retrocessos de seus alunos e intervir de forma correta com a finalidade de avançarem para uma nova assimilação e acomodação do conhecimento.

Cardinet (1986, p. 14) define a avaliação formativa como sendo a avaliação que:

visa orientar o aluno quanto ao trabalho escolar, procurando localizar as suas dificuldades para o ajudar a descobrir os processos que lhe permitirão progredir na sua aprendizagem. A avaliação formativa opõe-se à avaliação somativa que constitui um balanço parcial ou total de um conjunto de aprendizagens. A avaliação formativa se distingue ainda da avaliação de diagnóstico por uma conotação menos patológica, não considerando o aluno como um caso a tratar, considera os erros como normais e característicos de um determinado nível de desenvolvimento na aprendizagem.

É importante mencionar que os resultados alcançados durante as atividades lúdicas, como objeto de ensino-aprendizagem também deverão contar como avaliação, pois as transformações das práticas tradicionais para práticas contextualizadas e significativas devem permear a avaliação. Distanciando-se da visão de aplicar uma avaliação punitiva, que visa apenas classificar o discente sem considerar todo o seu percurso. Assim como a aprendizagem por meio de jogos é prazerosa a avaliação desse momento também deve ser feita com o olhar atento aos processos de construção das estratégias utilizadas pelos discentes para alcançarem os resultados. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática:

Mudanças na definição de objetivos para o ensino fundamental, na maneira de conceber a aprendizagem, na interpretação e na abordagem dos conteúdos matemáticos implicam repensar sobre as finalidades da avaliação, sobre o que e como se avalia, num trabalho que inclui uma variedade de situações de aprendizagem, como a resolução de problemas, o trabalho com jogos, o uso de recursos tecnológicos, entre outros. (PCN, 1997, p. 41)

Sendo assim, o professor também deverá fazer uma avaliação de suas metodologias por meio dos resultados obtidos nas avaliações e sondagens de seus alunos, para verificar possíveis lacunas e suas potencialidades. É combinando ação e reflexão que o docente alcançará maiores resultados no ensino-aprendizagem da matemática.

## **Cenário 2: A EJA e o uso de jogos**

Para Lemes e Marcatto (2020), os jogos utilizados durante os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática vêm se apresentando como uma metodologia que procura conduzir a condições que proporcionam a propagação e a confirmação de saberes matemáticos pelo sujeito. Essa metodologia desperta o interesse, a motivação, a autoconfiança e a autonomia dos alunos nas atividades propostas, favorecendo ainda a aprendizagem de conceitos.

Lorenzato (2012, p. 23) destaca que “a atuação do professor é fundamental para o sucesso ou fracasso escolar”, indo ao encontro das ideias propostas por Grandó (2000, p. 2), ao ressaltar que “os educadores necessitam conhecer determinados componentes internos dos seus alunos para orientarem a aprendizagem deles, de maneira significativa”, de modo que os alunos consigam estabelecer uma conexão fundamental entre o ambiente escolar e as situações vivenciadas por eles, cotidianamente. Neste mesmo contexto, Lorenzato (2012, p. 21) nos alerta sobre a importância da utilização de atividades manipuláveis no processo de ensino dos educandos, uma vez que eles por si só não garantem a aprendizagem, mas podem “ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático”.

De acordo com a educadora Jane Paiva (2006):

Da visão ainda muito corrente de que a educação de jovens e adultos se faz para recuperar o tempo perdido daqueles que não aprenderam a ler e a escrever; passando pelo resgate da dívida social; até chegar à concepção de direito à educação para todos e do aprender por toda a vida, as enunciações variaram, deixando, no imaginário social, a sua marca mais forte, ligada à volta à escola, para fazer, no tempo presente, o que não foi feito no tempo da infância (Paiva, 2006, p.3).

Dessa forma, entendemos que:

Pensar sujeitos da EJA é trabalhar com e na diversidade. A diversidade se constitui das diferenças que distinguem os sujeitos uns dos outros – mulheres, homens, crianças, adolescentes, jovens, adultos, idosos, pessoas com necessidades especiais, indígenas,

afrodescendentes, descendentes de portugueses e de outros europeus, de asiáticos, entre outros. A diversidade que constitui a sociedade brasileira abrange jeitos de ser, viver, pensar — que se enfrentam. Entre tensões, entre modos distintos de construir identidades sociais e étnico-raciais e cidadania, os sujeitos da diversidade tentam dialogar entre si, ou pelo menos buscam negociar, a partir de suas diferenças, propostas políticas. Propostas que incluam a todos nas suas especificidades sem, contudo, comprometer a coesão nacional, tampouco o direito garantido pela Constituição de ser diferente (Brasil, 2008, p. 1).

A questão do acolhimento, permanência e aprendizagem dos educandos da EJA, especialmente os afrodescendentes, segue sendo um desafio a ser enfrentado pelas políticas públicas, pela escola e por seus profissionais. Entendendo que o emprego da ludicidade e a produção de currículos decoloniais contribuem para esse propósito, juntamente com a implementação da lei nº 10.639, que segundo Oliveira & Candau (2010) concede “visibilidade de outras lógicas históricas, diferentes da lógica dominante eurocêntrica, colocando em debate a decolonização epistêmica”, este artigo visa socializar uma atividade curricular articulada à III Semana Municipal do Brincar, realizada pela Prefeitura de Juiz de Fora em maio de 2023.

Nesse contexto, foram realizadas diversas atividades relacionadas a essa temática nas escolas municipais de Juiz de Fora, incluindo a turma da Educação de Jovens e Adultos da Escola Municipal Arllete Bastos de Magalhães, onde atuou a primeira autora deste artigo como professora nos Anos Iniciais do ensino fundamental I, com integração de práticas pedagógicas.

Visando atender a lei nº 10.639 que versa sobre a obrigatoriedade dos currículos de todas as disciplinas e etapas da escolarização tratar de temáticas relacionadas à história e à cultura afro-brasileira. Dessa forma optamos por trabalhar com os alunos da EJA o jogo africano Mancala, de modo a superar o lugar de subalternidade e de destituição de saberes que as pessoas negras são usualmente retratadas nos currículos escolares, especialmente quando o tema abordado é o período escravista. É de suma importância que os currículos sejam descolonizados e neles inclusos jogos e brincadeiras provenientes de outras culturas, preferencialmente, a africana e a indígena.

A partir de nossos estudos inferimos que os saberes matemáticos produzidos por povos africanos, povos indígenas e grupos marginalizados costumam sofrer apagamentos em um currículo que enfatiza que o conhecimento eurocêntrico. Na contramão disso, ensinar a pensar matematicamente por uma perspectiva decolonial pode ajudar a resgatar contribuições valiosas de outros povos na mesma medida em que contribui para a desconstrução do eurocentrismo e do predomínio das ideias do norte global.

Para Nery e Nery (2017) isto quer dizer que a colonialidade engendrou a hierarquização das raças. Para os autores, nesse processo, povos como os indígenas foram historicamente marginalizados como produtores de saberes e fazeres. A decolonialidade, por sua vez, opera para desnaturalizar essa hierarquização de saberes e inferiorizações.

Assim, os objetivos da atividade proposta passam por descolonizar o currículo por meio da ludicidade e abordar conhecimentos da história e origem do jogo que remetem às culturas africanas, além de desenvolver habilidades matemáticas relacionadas a conteúdos curriculares de Matemática em matemática, como raciocínio lógico, contagem e elaboração de estratégias.

A seguir, seguem alguns registros feitos durante a atividade.

**Figura 1:** Jogo Mancala sendo realizado em aula. (EJA)



Fonte: Arquivo dos Autores

Recordamos que Piaget (apud Macedo 1995, p.2) classifica os jogos em três categorias: o exercício, o símbolo e a regra. Essas estruturas, de acordo com Macedo (1995) se caracterizam de acordo com sua forma de assimilação. Ainda de acordo com Macedo (1995, p.6): “quem joga pode chegar ao conhecimento, pelas características do jogo, pelos exercícios, símbolos e regras”. Além disso, conhecer as categorias dos jogos e suas características possibilita ao professor fazer uma melhor adequação desse instrumento, enquanto recurso pedagógico.

Em nossa prática apresentada nas imagens, inferimos que o uso de jogos, aliado a atividades lúdicas com cenários para investigação, pode ser uma eficiente estratégia do professor para estimular a inteligência de seus alunos. Ou seja, por meio do ato de jogar o estudante pode superar todos os limites de sua capacidade física, mental e intelectual. Assim, Antunes (2013, p. 17) afirma que “o jogo, em seu sentido integral, é o mais eficiente meio estimulador das inteligências.”

Neste artigo, detalhamos que os jogos praticados nas aulas de Matemática podem auxiliar o/a professor(a) regente a identificar os conhecimentos matemáticos dos estudantes como um dos meios para o conhecimento do mundo em sua diversidade social e cultural, oportunizando e convidando os estudantes a resolver problemas e desenvolver suas múltiplas inteligências.

Assim, utilizamos em nossa prática jogos que possibilitavam assimilação recíproca e coletiva, com possibilidade de repetição e regularidade, com a exploração de convenções herdadas dos jogos simbólicos, para que cada estudante conhecesse um jogo, que não é da sua cultura, buscando desenvolver habilidades como atenção, concentração, memória e raciocínio.

No cenário 3, a seguir, apresentamos as potencialidades do uso de um jogo muito conhecido para enriquecer a prática e a aprendizagem na sala de aula de Matemática na EJA e em outros contextos educacionais

### **Cenário 3: O jogo Mancala e suas potencialidades para a aprendizagem (etno)matemática**

Uma proposta etnomatemática para a ação pedagógica envolve a elaboração de atividades que tenham relação com o cotidiano dos alunos e busca a sua interação com o currículo matemático escolar por meio da utilização da perspectiva etnomatemática (ROSA, 2010).

Diante do exposto, o jogo Mancala de acordo com Dias Filho (2011) é o jogo no qual cada dupla deverá ter um tabuleiro retangular contendo 14 cavidades, sendo duas fileiras de 6 casas cada uma e duas maiores que servem de reservatório (oásis ou mancala) e 36 sementes ou botões. O tabuleiro pode ser confeccionado com caixas de ovos. Cada jogador ficará de frente para a fileira que lhe pertence. Para decidir quem começa o jogo, um dos jogadores esconde uma semente em uma das mãos. Se o adversário adivinha a mão que a esconde, começa o jogo.

O primeiro jogador deverá escolher uma de suas casas (cavidades), pegar todas as sementes dessa casa e distribuí-las nas casas seguintes, de forma a tentar percorrer todas as cavidades do tabuleiro no sentido anti-horário, sempre deixando uma semente em cada casa até que elas acabem. Sempre que passar por seu reservatório, deve-se colocar uma semente e nunca colocar sementes no reservatório do adversário.

Caso a última casa a ser deixada uma semente seja o seu próprio reservatório, o jogador ganha a oportunidade de jogar novamente; caso contrário, o jogador cede a vez ao seu concorrente. O jogo termina quando uma das fileiras estiver vazia. Vence o jogador que tiver mais sementes em seu reservatório. De acordo com Zuin (2015), esse jogo também permite o desenvolvimento do raciocínio lógico do jogador, por meio da construção de táticas, para que o depósito de sementes seja cada vez maior.

A atividade com o jogo foi planejada para transcorrer durante uma aula da turma mista da EJA, fases III, IV e V. No primeiro momento, pedimos para os alunos indicarem o nome dos jogos que conheciam e anotamos no quadro à medida que citavam. Posteriormente, questionamos o fato de a lista ter apenas nomes de jogos de origem europeia, como: dama, xadrez e futebol.

Os alunos não souberam responder e foi a partir dessa problematização, que iniciamos a reflexão sobre como a cultura africana é lembrada apenas quando o assunto é escravidão. No segundo momento, apresentamos

as regras do jogo e explicamos para a turma a origem do jogo Mancala que é um jogo de tabuleiro de origem africana, também conhecido como o Xadrez do Oriente.

O jogo está relacionado ao ato de semear e colher as sementes na terra e como muitos reis da África utilizavam esse jogo para festejar boas colheitas. No terceiro momento, distribuimos os tabuleiros que foram confeccionados com cartelas de ovos vazias, juntamente com as sementes de feijão. Os alunos escolheram seus pares para jogar e iniciamos a partida. Acompanhamos o desempenho das duplas durante a partida do jogo e foi notório como todas estavam concentradas na atividade. No quarto momento, pedimos para encerrarem a atividade e abrimos uma roda de conversa para dialogarmos sobre a experiência vivenciada com o jogo.

#### **Cenário 4: Análise dos resultados da prática com o Jogo Mancala**

Ao analisar os resultados obtidos nessa prática, percebemos que os alunos, ao final do jogo, demonstraram ainda maior interesse pela cultura africana, citando situações em que damos preferência para a cultura europeia em detrimento à africana, como por exemplo, a preferência na compra de roupas com frases escritas em inglês e o preconceito quando uma mercadoria faz menção ao continente africano. Além disso, um aluno mencionou o recente caso de racismo praticado contra um jogador de futebol brasileiro na Europa, e o fato de o racismo ser parte da estrutura da sociedade, não fazendo distinção entre ricos e pobres.

Do mesmo modo, uma vez que o uso do jogo exige raciocínio rápido, estratégia para vencer a partida e garante a abordagem de conhecimentos relacionados à história e filosofia africana, também pudemos desmistificar a falta de inteligência e cultura associada aos povos oriundos da África e como isso se relaciona a questão do racismo.

Para Pereira e Cunha (2010), a ausência de abordagens afrocentradas na escola contribui para que alunos não negros perpetuem práticas racistas e os próprios alunos afrodescendentes reproduzam o racismo através da inferiorização dos povos africanos. Daí a importância dos currículos praticados na EJA primarem pela Educação das Relações Étnico-Raciais e por abordagens antirracistas.

Já no que concerne à disciplina de Matemática, os alunos desenvolveram habilidades de contagem durante as estratégias desenvolvidas para arrecadar o maior número de sementes e vencer a partida, contribuindo para o enfrentamento dos sentidos de autodesvalia que apresentam em relação a esse componente curricular.

No cenário, a seguir, apresentamos outro jogo que enriqueceu a dinâmica das aulas e enriqueceu a aprendizagem dos estudantes.

#### **Cenário 5: O Jogo Tsoro Yematatu e sua metodologia**

O jogo Tsoro Yematatu é um antigo jogo originário da República do Zimbábue, país localizado no sul do continente africano. Esse jogo é jogado utilizando-se pedras, porém muitas crianças utilizam tampas de garrafas para jogar, pois os refrigerantes são tão populares na África quanto nos Estados Unidos. Além disso, o Tsoro Yematatu é um jogo saudável, pois se utiliza de recursos recicláveis, como as tampinhas de garrafas de plástico que muitas das vezes são descartadas no meio ambiente tornando-se uma agressão a ele.

Do mesmo modo, trabalhar com jogos que são de fácil acesso em termos financeiros para os alunos é de grande valia, pois muitos estudantes de escolas públicas, não possuem recursos para comprar outros jogos, além disso, os jogos caseiros contribuem para diminuir os impactos ambientais causados pelo consumismo e capitalismo. Conforme o filósofo indígena Krenak:

O sistema capitalista tem um poder tão grande de cooptação que qualquer porcaria que anuncia vira imediatamente mania. Estamos, todos nós, viciados no novo: um carro novo, uma máquina nova, uma roupa nova, alguma coisa nova. Já disseram: ‘Ah, mas a gente pode fazer um carro elétrico sem gasolina, não será poluente’. Mas será tão caro, tão sofisticado que se tornará um novo objeto de desejo (Krenak, 2020, p. 32).

As indústrias de brinquedos lançam com frequência, novos eletrônicos com a finalidade de gerar lucro e com isso contribuem para degradação do meio ambiente. As escolas deveriam ser a primeira instituição a

incentivar pais, responsáveis e alunos sobre a importância de realizar um consumo consciente elaborando palestras feiras de ciências escolares para abordar a temática.

Kistemann Jr. (2011) conjectura que preparar cada indivíduo para vivenciar uma cidadania crítica é colocar cada um deles diante ao acesso às regras do jogo financeiro-econômico. O consumismo cria a desigualdade do próprio consumo onde algumas crianças podem adquirir as inovações em detrimento de um grupo subalternizado. Além disso, muitos brinquedos perdem sua característica lúdica o que impacta na aprendizagem dos alunos quando a escola opta por ensinamentos mais didáticos e não encontra recursos que atendam a finalidade pretendida que nesse caso é o ensino da matemática por meio de jogos e brincadeiras.

De acordo com Oliveira:

Às grandes indústrias interessa seduzir consumidores e não conhecer e respeitar as peculiaridades das crianças enquanto seres humanos. Um brinquedo é lançado à praça em razão de sua potencialidade lucrativa para a empresa que o produz. “Um negócio nada mais que isso” (Oliveira, 1984, p. 35).

Nesse contexto, a prática de inclusão dos jogos africanos como descolonização dos currículos escolares além de tornar a cultura africana conhecida e trabalhar o ensino da matemática, contribui para a reflexão do uso de jogos confeccionados pelos próprios alunos em sala de aula e um consumo mais consciente. jogo Tsoro Yematatu é semelhante ao jogo da velha onde é necessário fazer o alinhamento de 3 peças (geralmente tampinhas de garrafas) na mesma linha vertical, horizontal ou diagonal.

É importante ressaltar que com esse jogo é possível aprender geometria e com isso conhecer a história do continente africano onde ela se iniciou e desenvolveu. Além disso, é possível apresentar o país onde se originou esse jogo que possui o nome de Zimbábue, que significa “Grande Casa de Pedra”, na língua shona (Grupo de pessoas que falam a mesma língua). O Reino do Zimbábue ou Grande Zimbábue (séculos XI ao XV), foi um reino com uma arquitetura magnífica feita de pedra, conhecida como Muralha do Grande Zimbábue, que contém um valor histórico semelhante as Pirâmides do Egito. Desse modo, os alunos irão desconstruir a imagem que é transmitida por mídias, que dizem que a África é um continente pobre, com um número grande de doenças e com pessoas desprovidas de recursos intelectuais e materiais.

Nesse contexto, além do jogo auxiliar no desempenho e na aprendizagem matemática com significado, o professor também poderá solicitar aos alunos pesquisas sobre o continente africano e suas contribuições para o desenvolvimento de várias nações como, por exemplo, técnicas de agricultura desenvolvidas no antigo Egito. Nas palavras de Schaeffer e Timm:

Na disciplina de Matemática são diversas essas possibilidades. Dentre elas: utilizar tratamento da informação para analisar dados obtidos em pesquisas sobre o tema, com familiares dos alunos e comunidade escolar; utilizar conceitos de geometria para confeccionar réplicas de máscaras e releituras de artes africanas; desenvolver o raciocínio lógico e tático através de jogos de origem africana (Schaeffer; Timm, 2016, p. 1).

Desconstruir uma imagem negativa desse continente é abrir espaço para o diálogo, respeito e reflexões que resultarão na construção de uma sociedade menos preconceituosa. Desse modo, muitos conflitos iniciados pela não aceitação das diferenças e a visão eurocentrada inculcada no inconsciente das pessoas e nos currículos escolares serão rompidos e darão espaço para o conhecimento de novas práticas. Trabalhando com jogos matemáticos originados do continente africano se descoloniza o currículo eurocêntrico estrutural. De acordo com Almeida:

O que chamamos de modernidade não se esgota na racionalidade iluminista europeia, no estado impessoal e nas trocas mercantis; [...] é composta pelo tráfico, pela escravidão, pelo colonialismo, pelas ideias racistas, mas também pelas práticas de resistência e pelas ideias antirracistas formuladas por intelectuais negros e indígenas. (Almeida, 2018, p. 80)

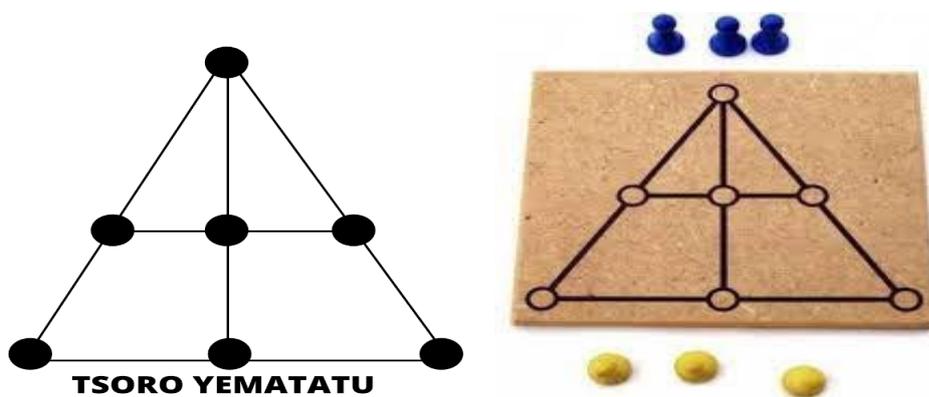
Diante do exposto, o jogo Tsoro Yematatu é jogado por dois jogadores cada um com três tampinhas de garrafa de cores iguais e diferentes do opositor. O tabuleiro poderá ser confeccionado pelos próprios alunos

e poderá ser trabalho questões matemáticas como: ponto, tipos de retas, plano, tipos de ângulos, tipos de triângulos, vértice, trapézio e figuras planas.

Após a confecção do tabuleiro, os jogadores devem decidir quem irá iniciar os jogos. É importante mencionar que o jogo se inicia sem nenhuma peça no tabuleiro. e no início do jogo cada jogador(a) coloca sua peça de acordo com a estratégia a ser utilizada, mas após todas as peças no tabuleiro, precisa-se mexer as peças somente na mesma linha e vence o jogo quem alinhar primeiro as 3 peças. O tabuleiro é feito em forma de triângulo isósceles (possui 2 lados e 2 ângulos de mesma medida).

- Regras do Tsoro Yematatu
  - 1- Cada jogador recebe 3 tampinhas de garrafa de plástico da mesma tonalidade;
  - 2- Os jogadores decidem na sorte quem irá iniciar a partida. (Poderá ser feito par ou ímpar);
  - 3- O jogador que venceu a disputa para iniciar a partida coloca sua primeira peça em uma das linhas do tabuleiro;
  - 4- Quando todas as 6 peças estiverem nos seus devidos lugares, move-se uma peça por vez, de um círculo a outro que esteja vazio, em linha reta;
  - 5- Cada jogador, na sua vez, move uma das peças para uma casa vizinha, vazia. É permitido saltar sobre uma peça, sua ou do adversário;
  - 6- Vence aquele jogador que ocupou em linha reta os três pontos do tabuleiro;
- Materiais para o jogo Tsoro Yematatu
  - 1- 1 tabuleiro
  - 2- 6 peças (sendo um grupo de 3 cores iguais para ambos)
    - Modelo do tabuleiro para o jogo

**Figuras 2 e 3:** Tabuleiro Tsoro



Fonte: Acervo pessoal dos autores

### **Cenário 6: Trabalhando com o jogo Tsoro Yematatu em sala de aula**

Os alunos dos 4<sup>o</sup> anos da Escola Municipal Salvador Kling participaram do jogo Tsoro Yematatu durante as aulas de matemática. No primeiro momento, foi apresentado a eles o modelo de tabuleiro utilizado para esse jogo e perguntado se eles conheciam essa atividade lúdica.

Os alunos responderam que nunca haviam brincado com esse jogo, mas que ele era semelhante a um tabuleiro de jogo de damas. No segundo momento, foi feita uma roda de conversas para apresentar as origens do jogo aos alunos. Cada criança deu o seu palpite em relação ao país de origem do jogo. Grande parte dos alunos disse que o jogo originou dos Estados Unidos, mas quando descobriram que foi criado na África, eles ficaram um pouco surpresos, pois possuíam uma imagem de que nesse continente, as crianças não brincam apenas trabalham para ajudar seus pais no sustento da casa.

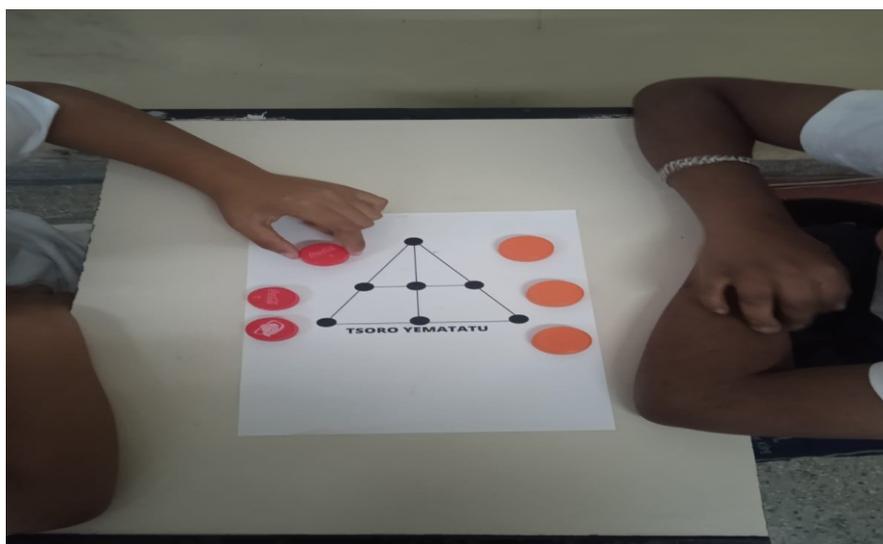
No terceiro momento, foi apresentado para os alunos algumas imagens de crianças brincando com o esse jogo no continente africano. Os alunos ficaram alegres em conhecer uma nova forma de jogo e cultura.

Além disso, também foi abordado algumas temáticas relacionadas à África, como o fato de ser um continente rico e ter contribuído na evolução da humanidade por meio da criação de cálculos, geometria, técnicas de plantio etc. No quarto momento, os alunos receberam uma folha com o tabuleiro em pontilhado para que fosse coberto com canetinhas. Nesse momento, os alunos também utilizaram réguas para verificar as medidas dos lados e ângulos do tabuleiro. Além disso, trabalhou-se o nome das figuras presentes no formato do tabuleiro.

No quinto momento, a turma foi dividida em duplas para o início da jogada e também foi apresentado as regras do jogo, sua finalidade, distribuição das tampinhas de garrafa plástica e o tempo de duração da atividade. No sexto momento, as duplas iniciaram a partida e jogaram por um período de 50 minutos.

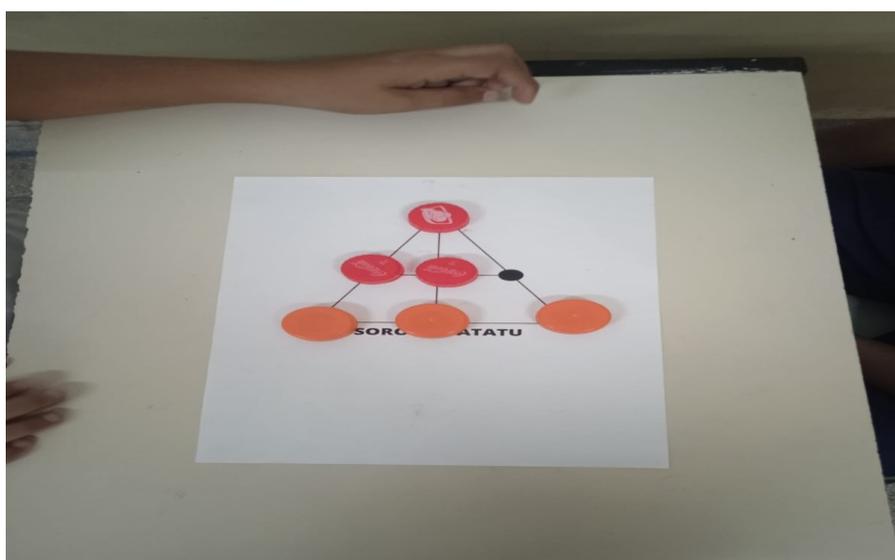
Enquanto os alunos jogavam, foram observadas quais estratégias e raciocínio estava sendo utilizada para vencer as partidas. No sétimo momento, o jogo foi finalizado e os jogadores computaram quem venceu o maior número de partidas. Seguem alguns registros:

**Figura 4:** Quinto momento, onde requer raciocínio e estratégia.



Fonte: Acervo dos Autores

**Figura 5:** Momento em que um dos jogadores venceu a partida



Fonte: Acervo dos Autores

Percebemos que ao trabalhar com os jogos matemáticos que os alunos ainda não conheciam, existe maior curiosidade para buscar estratégias de modo a vencer a partida. Os discentes demonstraram um alto nível

de concentração e interesse durante o jogo. Além disso, aprenderam sobre a cultura do continente africano que foi desmistificada durante a roda de conversas que antecedeu às partidas.

### **Cenário: À guisa de uma conclusão**

Neste capítulo buscamos apresentar cenários com o uso de jogos, buscando analisar a importância de trabalhar os assuntos decoloniais por meio da ludicidade em matemática no contexto da EJA. Sendo assim, insta-se afirmar que os jogos matemáticos são de importância fundamental para que a lei 10.639 se cumpra e para que haja uma transformação nas sequências didáticas das aulas de matemática, pois somente com práticas contextualizadas e não tradicionais, como os jogos, a educação fará sentido para os alunos.

De acordo com Mosimege (2020, p. 15):

Indigenous games have a great potential to change how mathematics teaching and learning is viewed in classrooms. They do not only make it possible for learners to engage in activities that are enjoyable, they have a great potential to help open avenues for the connection between concrete and abstract concept, between classroom environments and activities outside classroom.

Entendemos que os conhecimentos matemáticos e culturais dos povos indígenas, é explicitada na solução de problemas cotidianos, comprovando o quanto as práticas sociais se relacionam com esses conhecimentos etnomatemáticos para a resolução de problemas.

Neste sentido, para Rosa e Raimundi (2019), um dos principais objetivos da Educação Matemática é buscar o desenvolvimento de um processo educacional que possibilite a aquisição e a utilização, pelos alunos, de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais essenciais para o pleno exercício dos direitos e deveres intrínsecos à cidadania (D'AMBROSIO, 2001).

Diante da necessidade de se trabalhar o tema Africanidades na escola, o jogo Mancala foi de muita importância, pois ele traz para a sala de aula, uma nova vivência no que concerne aos jogos e as brincadeiras que muitas vezes são abordados apenas diante da visão colonial. Além disso, por meio do jogo Mancala foi possível conhecer um pouco da cultura africana, a inteligência oriunda do seu povo e trabalhar a autoestima dos alunos negros. Do mesmo modo, foi possível trabalhar o desenvolvimento da contagem, simetria e o trabalho em equipe.

Por fim, a partir das ações realizadas defendemos que é preciso permanentemente resgatar a conexão entre as (etno)matemáticas e as práticas cotidianas na sala de aula de Matemática. Isso resultará em práticas que podem se tornar decoloniais no contexto do e da aprendizagem, na medida em que questionemos sempre o discurso de que a Matemática possui um único referencial (eurocêntrico/ocidental) e que somente este referencial é capaz de promover equidade, cidadania e inclusão social.

### **Referências**

- Allal, L.; Cardinet, J.; Perrenoud, P. (1986). **A avaliação formativa num ensino diferenciado**. Coimbra: Livraria Almedina.
- Almeida, S. (2018). **O que é racismo estrutural?** Belo Horizonte: Letramento.
- Antunes, C. (2013). **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências**. 19 ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Brasil. (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria da Educação Fundamental: Brasília.
- Chaquiam, M. (2017). Ensaio Temático: **História e Matemática em sala de aula**. Belém: SBEM.
- D'Ambrosio, Ubiratan. (2001). **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte, Autêntica.
- Dias Filho, A. J. (2011). **Africanidades: jogos, brincadeiras e cantigas**. São Paulo: Ciranda Cultural.

- Freire, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.
- Grando, R. C. (2000). **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224f. Tese (Doutorado em Educação) — Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Lorenzato, S. (2012). **Laboratório de Ensino de Matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio. (Org). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012, p. 3-37.
- Hoffmann, J. M. L. (2008). **Avaliar: respeitar primeiro, educar depois**. Porto Alegre, RS: Mediação.
- Huizinga, J. (2012). **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 7 ed. São Paulo: Perspectiva.
- Kishimoto, T. M. (2011). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a Educação**. 14 ed. São Paulo: Cortez.
- Kistemann Jr., M. (2011). A. Sobre a **produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo.
- Krenak, A. (2020). **Caminhos para cultura do Bem-Viver**. Rio de Janeiro: Organização Bruno Maia.
- Lemes, J.C.; Marcatto, F. S. F. (2020). Vertentes da pesquisa brasileira sobre a metodologia de jogos nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática nos anais do ENEM. **Revemop**, Ouro Preto, Brasil, v. 2, e202016, p. 1-19.
- Luckesi, C. C. (2000). **Ludicidade E Atividades Lúdicas - uma abordagem a partir da experiência** interna. Artigo disponível em: <http://www.luckesi.com.br/artigoseducacaoludicidade.htm>. Acessado em 20 mar 2024
- Macedo, L. (1995). Os jogos e sua importância na escola. **Cadernos de Pesquisa**, n. 93.
- Mosimege, M. (2020). The use of indigenous games in the teaching and learning of Mathematics. **Revemop**, Ouro Preto, MG, v. 2, p. 1-16.
- Nery, V. S. C.; Nery, C. S. S.; Freitas, L. A. (2017). Decolonialidade Educação Indígena: Saberes e Práticas Wajãpi em Educação Matemática. **Humanidades & Inovação**, v. 4, P. 57-72.
- Oliveira, L. F.; Candau, Vera Maria Ferrão. (2010). Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil. Educação em **Revista. Belo Horizonte**, n. 26, p. 15-40.
- Pereira, R. P. & Cunha Jr, H. **Mancala: o jogo africano no ensino da matemática**. Curitiba: Appris, 2016.
- Piaget, J. (2013). **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC.
- Pinheiro, B. C. S. (2023). **Como ser um educador antirracista**. São Paulo: Planeta do Brasil.
- Rau, M. C. T. D. (2007). **A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica**. Curitiba: Ibpex.
- Rosa, M. Raimundi, M.V.P. (2019) **Uma abordagem etnomatemática para o Currículo Trivium**. Revemop, Ouro Preto, MG, v. 1, n. 1, p. 62-84, jan./abr.
- Vygotsky, L.S. (1994). **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L.S. (2007). **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Zuin, E. S. L.; Sant'ana, N. A. S. (2015). **Produzindo aproximações da cultura africana com a matemática escolar: a utilização do jogo Mancala**. Minas Gerais.

# 14- Uma prática decolonial no Ensino Religioso: explorando um pouco da história de Xangô

---

*Gerson Lourenço Pereira*<sup>34</sup>

## **Introdução**

O Ensino Religioso, enquanto componente curricular constante para a Educação Básica das redes públicas, muitas vezes tem sido objeto de controvérsias no que se refere ao modelo adotado, não sendo raras as indagações sobre sua valia para construção da cidadania e da consciência crítica dos/as estudantes. Porque, para que, o que subjaz ao propósito desta disciplina no currículo de uma unidade escolar são os principais questionamentos que conduzem a equívocos de interpretação, comprometendo inclusive sua implementação.

Obviamente, em um estado laico, como o caso do Brasil, nenhuma instituição pública deveria comprometer-se em propagar ideias religiosas de qualquer matriz com propósito proselitista ou catequético, sobretudo daquelas advindas dos projetos hegemônicos culturais provenientes do pensamento colonial. Todavia, o que está sendo tematizado aqui não se trata de um modelo calcado em interesses de uma tradição religiosa em particular, sendo antes o estudo do fenômeno religioso em perspectiva científica dentro de uma planificação pedagógica, como objeto de aprendizado destinado a contribuir para a construção de saberes e da criticidade. As palavras chaves, portanto, seriam o respeito à alteridade, o diálogo e a interculturalidade. Mas, seria possível que tais vocábulos se concretizem no chão da escola?

Sim! É possível torná-los realidades concretas por meio de experiências didático-pedagógicas deste componente, conforme disposto na legislação vigente e na **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** (Brasil, 2018). Afirmando convicto a partir do meu lugar, como professor de Ensino Religioso da Rede Pública nos municípios de São João de Meriti, na Baixada Fluminense; e de Petrópolis, na Região Serrana. Localidades e contextos nos quais experiencio as possibilidades interculturais e decoloniais da disciplina frente à diversidade religiosa, onde figuram tanto as tradições trazidas pelo colonizador, em seu propósito hegemônico, como as de matriz africana e das culturas dos povos originários, subalternizadas historicamente.

Assim, as páginas que seguirão apresentarão, em primeiro lugar, o alicerce legal e curricular do Ensino Religioso para a Rede Pública, atentando para o que observam a Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e a própria BNCC. O segundo passo consistirá na fundamentação conceitual da interculturalidade, como caminho para a prática pedagógica decolonial e também antirracista, ancorada nas leis 10639 e 11645, assim como em autores e autoras brasileiros/as e latino-americanos/as que se debruçam sobre a ponte entre educação, interculturalidade e decolonialidade. Contando com essas bases legais e conceituais, o texto encerrará como o relato de uma experiência concreta de educação intercultural e decolonial em sala de aula, nos anos finais do Ensino Fundamental no contexto da rede de ensino de Petrópolis, também experimentado em unidades da Rede de São João de Meriti, na região da Baixada Fluminense.

## **Alguns Pressupostos Legais e Curriculares do Ensino Religioso**

Quais são os alicerces legais e curriculares para a implementação do Ensino Religioso nas redes públicas de educação? Sem estender-me demasiadamente, importa apontar para três textos basilares. O primeiro é a Constituição Federal, art. 210, no qual o ER figura no âmbito do ensino fundamental nos seguintes termos:

---

<sup>34</sup> Doutor em Teologia. PUC-Rio. Departamento de Teologia, Programa de Pós-graduação em Teologia. E-mail: [profersonlourenco@gmail.com](mailto:profersonlourenco@gmail.com)

Art. 210. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.

§ 1º O ensino religioso, de matrícula facultativa, constituirá disciplina dos horários normais das escolas públicas de ensino fundamental. (Brasil, 1988)

Nestes termos o ER se insere como disciplina de matrícula facultativa, mas contextualizada à formação comum aos valores diversos da cultura brasileira nas escolas públicas, garantindo seu espaço na formação cidadã dos/as estudantes. O segundo texto é a Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9.394/1996, alterada pela Lei 9475/1997), art. 33, que regulamenta a oferta da disciplina.

Art. 33. O ensino religioso, de matrícula facultativa, é parte integrante da formação básica do cidadão e constitui disciplina dos horários normais das escolas públicas de ensino fundamental, assegurado o respeito à diversidade cultural religiosa do Brasil, vedadas quaisquer formas de proselitismo. (Redação dada pela Lei nº 9.475, de 22.7.1997)

§ 1º Os sistemas de ensino regulamentarão os procedimentos para a definição dos conteúdos do ensino religioso e estabelecerão as normas para a habilitação e admissão dos professores. (Incluído pela Lei nº 9.475, de 22.7.1997)

§ 2º Os sistemas de ensino ouvirão entidade civil, constituída pelas diferentes denominações religiosas, para a definição dos conteúdos do ensino religioso. (Incluído pela Lei nº 9.475, de 22.7.1997). (Brasil, 2005)

Essa regulamentação, que mantém a garantia de oferta, observa o veto ao proselitismo e o respeito à diversidade cultural, estabelecendo como responsabilidade dos sistemas de ensino em suas instâncias a admissão e habilitação do quadro docente, bem como a definição dos conteúdos em diálogo com as diferentes denominações religiosas. A partir dessas premissas, um impasse se formou quanto ao modelo adotado. Caberia, nessa perspectiva um ensino confessional ou não?

Embora não seja o objetivo principal desta reflexão, é oportuno lembrar que com base na interpretação do texto da LDB, alguns sistemas de ensino fizeram a opção pela oferta da disciplina nos moldes confessionais. Isso se deve à uma tensão histórica em que se configuram e disputam três modelos distintos de ER, a saber: o catequético, comprometido com a confessionalidade e o proselitismo; o teológico, confessional, mas em diálogo com a diversidade cultural; e o da ciência da Religião, intercultural e comprometida com a formação para cidadania, compreendendo o ER como a aplicação dessa epistemologia. (Passos, 2007, p. 49-68)

O último modelo, sendo mais adequado ao princípio da laicidade, como apropriado para a formação integral dos/as estudantes das redes públicas, contou com constantes esforços para o seu prevailecimento. Destaca-se os empreendidos pelo Fórum Nacional Permanente de Ensino Religioso (1997), dentre os quais a elaboração de um Parâmetro Curricular Nacional para a disciplina, dentro da perspectiva epistemológica da Ciência da Religião. A equipe desse Fórum contribuiu grandemente para que, em 2017, fosse definido na BNCC o conteúdo mínimo para a implementação do ER, publicado no ano seguinte. Esse é o terceiro texto basilar que descrevo.

Partindo da premissa do ER como Ciência da Religião aplicada, a BNCC define como área de conhecimento, além de componente curricular, contendo os seguintes objetivos:

- a) Proporcionar a aprendizagem dos conhecimentos religiosos, culturais e estéticos, a partir das manifestações religiosas percebidas na realidade dos educandos;
- b) Propiciar conhecimentos sobre o direito à liberdade de consciência e de crença, no constante propósito de promoção dos direitos humanos;
- c) Desenvolver competências e habilidades que contribuam para o diálogo entre perspectivas religiosas e seculares de vida, exercitando o respeito à liberdade de concepções e o pluralismo de ideias, de acordo com a Constituição Federal;
- d) Contribuir para que os educandos construam seus sentidos pessoais de vida a partir de valores, princípios éticos e da cidadania. (Brasil, 2018, p. 434-435)

Compreendendo a interculturalidade e a ética da alteridade como fundamentos teóricos e pedagógicos, estabelece como competências específicas para o ER:

1. Conhecer os aspectos estruturantes das diferentes tradições/movimentos religiosos e filosofias de vida, a partir de pressupostos científicos, filosóficos, estéticos e éticos.
2. Compreender, valorizar e respeitar as manifestações religiosas e filosofias de vida, suas experiências e saberes, em diferentes tempos, espaços e territórios.
3. Reconhecer e cuidar de si, do outro, da coletividade e da natureza, enquanto expressão de valor da vida.
4. Conviver com a diversidade de crenças, pensamentos, convicções, modos de ser e viver.
5. Analisar as relações entre as tradições religiosas e os campos da cultura, da política, da economia, da saúde, da ciência, da tecnologia e do meio ambiente.
6. Debater, problematizar e posicionar-se frente aos discursos e práticas de intolerância, discriminação e violência de cunho religioso, de modo a assegurar os direitos humanos no constante exercício da cidadania e da cultura de paz. (Brasil, 2018, p. 435)

Sobre esse alicerce há todo um empenho voltado hoje para a implementação numa perspectiva decolonial do ER, cuja interculturalidade se constitui um caminho calçado pela ética, em respeito à alteridade.

## **A Interculturalidade como Caminho**

A perspectiva de uma educação intercultural e decolonial exercida pelo ER nas redes públicas se apresenta consonante à determinação também da LDB, art. 26-A, alterada pela Lei 10.639/2003, modificada pela Lei 11645/2008, que inclui a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” no currículo oficial da rede de ensino.

Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena. (Redação dada pela Lei nº 11.645, de 2008).

§ 1º O conteúdo programático a que se refere este artigo incluirá diversos aspectos da história e da cultura que caracterizam a formação da população brasileira, a partir desses dois grupos étnicos, tais como o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil, a cultura negra e indígena brasileira e o negro e o índio na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil. (Redação dada pela Lei nº 11.645, de 2008).

§ 2º Os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de educação artística e de literatura e história brasileiras. (Redação dada pela Lei nº 11.645, de 2008).

Caminhando nessa direção, autores como Candau (2016) e Pozzer (2014) defendem que a prática pedagógica ultrapasse os limites de uma educação monocultural e multicultural. A primeira, por se referir a projetos hegemônicos de poder e saber; o segundo por apresentar-se como uma pseudo-respeito à diversidade cultural sendo, entretanto, mera constatação desta para imposições de modelos coloniais. A transposição desses limites é possível apenas abraçando o que Catherine Walsh (2007) definiu como “interculturalidade crítica” e Homi Bhabha (2001) propôs conceituando o “entre-lugar da cultura”.

Refletindo a respeito da ER como possibilidade de combate à intolerância religiosa na Baixada Fluminense, avantei em outra ocasião um ensino exercido intercultural e decolonialmente visando como objetivos:

- Reconhecer a diversidade religiosa brasileira como constitutiva para a sua matriz cultural.
- Analisar os processos de silenciamento e tentativas de invisibilização das tradições religiosas provenientes das culturas marginalizadas e discriminadas, sobretudo indígenas e da afrodiáspora.
- Compreender a relevância dos estudos decoloniais para o devido entendimento das pesquisas Inter culturalistas e como auxiliam a práxis educativa no chão da escola.
- Refletir a respeito dos estudos e pesquisas interculturais e suas interpelações à prática

- educativa brasileira para o cotidiano da escola pública.
- Refletir a respeito dos estudos e pesquisas interculturais e suas interpelações ao Ensino Religioso escolar, sobretudo no âmbito da escola pública na Baixada Fluminense.
- Ressaltar a importância da laicidade do Ensino Religioso, reforçando o caráter não confessional na rede pública.
- Problematicar a prática educativa do Ensino Religioso, investigando seu papel para a construção de uma cultura de paz na Baixada, conforme as preconizações da BNCC. (Pereira, 2023, p. 90)

Partindo dessas alíneas é que partilho uma experiência de ensino decolonial para turmas do sétimo ano do Ensino Fundamental, realizada na sala de aula de uma unidade escolar da Rede de Petrópolis, que passei a integrar a partir do mês de maio de 2024.

## **Partilhando uma experiência decolonial em sala de aula a partir da história de Xangô**

A experiência que passo a relatar foi recorrente na outra Rede de Ensino que trabalho, em São João de Meriti. Naquele contexto, existe uma tensão entre estudantes de pertença evangélica neopentecostal e os/as de pertença das tradições religiosas afro-brasileiras. Sempre registro, com esse fato, reações de estupefato entre eles/elas quando tal conteúdo é desenvolvido. Quando assumi o trabalho de Professor Regente de Ensino Religioso em Petrópolis, apresentei o tema em questão em duas turmas do sétimo ano, na primeira semana de abril.

Estabelecendo como ponto de partida o texto “*Xangô e suas esposas transformam-se em orixás*”, extraído do livro *Mitologia os Orixás*, de Reginaldo Prandi (página 260), o objetivo dessa aula foi fomentar a desconstrução do preconceito e do racismo religioso, bem como o diálogo inter-religioso partindo do conhecimento e aprendizado da história desse Orixá. As habilidades desenvolvidas para o Componente Curricular Ensino Religioso, conforme a BNCC são:

- **(EF07ER01)** Reconhecer e respeitar as práticas de comunicação com as divindades em distintas manifestações e tradições religiosas; e
- **(EF07ER05)** Discutir estratégias que promovam a convivência ética e respeitosa entre as religiões.

## **Metodologia**

Para essa aula, além do livro *Mitologia dos Orixás*, subsidiei-me de um mapa do Continente Africano; do *Dicionário Escolar Afro-Brasileiro*, de Nei Lopes; e da ilustração que montei em Power Point dos Orixás mencionados na narrativa. O primeiro passo foi apresentar o texto “*Xangô e suas esposas transformam-se em orixás*”, extraído do livro *Mitologia os Orixás*, de Reginaldo Prandi (página 260), omitindo o título e alguns vocábulos de associação direta com a cultura e história Iorubá, deixando os espaços correspondentes livres para que os/as estudantes completem, como segue:

**Título:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ era um rei muito poderoso.  
 Vivia com suas esposas \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.  
 Sempre preocupado em fazer a guerra,  
 estava à procura de uma nova magia para derrotar os inimigos.  
 Um dia, pensando ter descoberto finalmente  
 uma fórmula muito poderosa,  
 \_\_\_\_\_ subiu numa colina e lançou seu experimento.  
 Era o raio, que maravilha, que poder!  
 Mas foi muito grande sua decepção.  
 Com rumor terrível, a invenção precipitou-se sobre seu palácio

e o destruiu,  
incendiando também a cidade e matando grande parte de seus súditos.  
Desesperado, \_\_\_\_\_ fugiu para a terra dos vizinhos \_\_\_\_\_,  
seguido por \_\_\_\_\_.  
Refugiou-se depois na cidade de \_\_\_\_\_.  
Mas a dor não o deixava em paz.  
Não suportando mais a tristeza que sentia pelo ato impensado,  
\_\_\_\_\_ bateu fortemente os pés no chão,  
desaparecendo terra adentro.  
Foi para o \_\_\_\_\_.  
\_\_\_\_\_ o acompanhou e fez o mesmo na cidade de \_\_\_\_\_,  
sendo seguida por \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.  
Desde então \_\_\_\_\_ está vivo no trovão,  
enquanto \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ correm como rios.  
Assim sugeriram novos \_\_\_\_\_.

O segundo passo foi solicitar que cada estudante completasse os espaços com os nomes e vocábulos que acharem se tratar da história. Orientei esta etapa, perguntado aos/às estudantes que personagens lembrava essa narrativa. Alguns responderam que a história era parecida com a de Thor, da mitologia nórdica conhecida, entretanto, pelas histórias em quadrinhos e filmes da Marvel. Boa parte deles intitulou o texto como “*A história de Thor, o deus do trovão*”. Após completarem os espaços, apresentei a história, revelando o título e os vocábulos, com a ilustração de Xangô, Iansã, Obá e Oxum:

**Xangô e suas esposas transformam-se em orixás**

Xangô era um rei muito poderoso.  
Vivia com suas esposas Iansã, Obá e Oxum.  
Sempre preocupado em fazer a guerra,  
estava à procura de uma nova magia para derrotar os inimigos.  
Um dia, pensando ter descoberto finalmente  
uma fórmula muito poderosa,  
Xangô subiu numa colina e lançou seu experimento.  
Era o raio, que maravilha, que poder!  
Mas foi muito grande sua decepção.  
Com rumor terrível, a invenção precipitou-se sobre seu palácio  
e o destruiu,  
incendiando também a cidade e matando grande parte de seus súditos.  
Desesperado, Xangô fugiu para a terra dos vizinhos tapas,  
seguido por Iansã.  
Refugiou-se depois na cidade de Cossô.  
Mas a dor não o deixava em paz.  
Não suportando mais a tristeza que sentia pelo ato impensado,  
Xangô bateu fortemente os pés no chão,  
desaparecendo terra adentro.  
Foi para o Orum.  
Iansã o acompanhou e fez o mesmo na cidade de Irá,  
sendo seguida por Oxum e Obá.  
Desde então Xangô está vivo no trovão,

enquanto Iansã, Oxum e Obá correm como rios.

Assim sugeriram novos orixás.

Sendo revelados os verdadeiros vocábulos, iniciei uma roda de conversa sobre intolerância religiosa, racismo religioso e diálogo inter-religioso. Utilizei o mapa da África, para apresentar as localidades descritas na história. Na medida em que perguntavam sobre os significados dos termos religiosos, busquei as respostas no referido dicionário afro-brasileiro. Nenhum/a deles/as conhecia esse dicionário, sentindo-se estimulados/as a adquiri-lo.

A maioria dos/as estudantes se surpreendeu com a revelação. Alguns, de pertença evangélica, chocaram-se e associaram as imagens como demoníacas. Nesse momento lancei as seguintes perguntas geradoras de debate: “*o que sentiram quando foi revelado que o rei da história era Xangô?*”; “*essa história se parece com outra que vocês conhecem?*”; “*será que ela poderia ser reproduzida em um filme ou na forma de HQ?*”; “*essa história não ajuda a gente a entender melhor a cultura e religião dos povos que vieram do continente africano?*”; “*quais seriam as formas de demonstrar respeito por tais tradições religiosas?*”; “*vamos conhece-las melhor?*”; “*O que é um orixá?*”; “*o que é orum?*”; “*que ensinamento essa história nos traz?*”.

## Resultados

Em geral, quando proponho esse conteúdo, são frequentes as surpresas e inquietações provocadas. Elas são oportunas para trazer à tona os princípios éticos e para construção da cidadania contidas no relato, possibilitando o estabelecimento de um diálogo intercultural e, ao mesmo tempo, decolonial ao naturalizar uma história rica e distinta da oficializada pelo pensamento eurocentrado. Trata-se de uma experiência de decolonização do saber que visibiliza a riqueza epistemológica contida na tradição religiosa correspondente.

Quando lancei as perguntas geradoras na aula em Petrópolis, tive a oportunidade de esclarecer que a narrativa deveria ser considerada como um mito por aqueles/as que não pertenciam às tradições religiosas afro-brasileiras, cuja lição era alertar para as consequências desastrosas quando se busca poder e vitória a qualquer custo. Houve quem fizesse a associação com a forma como determinados políticos agem para se manter nos respectivos cargos. Alguns estudantes compreenderam, outros não reagiram. Todavia, foram pontuados dois princípios importantes: o respeito à crença nos orixás, por parte das religiões de matriz africana; e o aprendizado possível, mesmo não crendo como divindades, nas suas narrativas. Não se dispor a compreendê-los pode ser um sinal de racismo religioso, já que ensinamentos parecidos figuram em outros mitos de culturas ocidentais, gregos e romanos por exemplo, sem serem demonizados.

Essa experiência permitiu que, posteriormente, a pessoa docente responsável pelo ensino de História prosseguisse apontando para aspectos da cultura Africana a partir dos mitos iorubás. Contudo, é oportuno que se relate que ainda é bastante desafiador desenvolver a temática, na perspectiva da tolerância e respeito, uma vez que lidamos frequentemente com formas de racismo religioso em relação às tradições de matriz africana. Mas fica o relato como um pontapé inicial para importantes reflexões no ambiente e cultura escolares, para o rompimento com o monoculturalismo e promoção de uma educação antirracista.

## Conclusão

Conforme partilhado, é possível tematizar a tolerância, alteridade e diálogo a partir do Componente Curricular Ensino Religioso, tal como figura na BNCC. A interculturalidade é, pois, um conceito chave para o desenvolvimento de conteúdos que destaquem as expressões religiosas contra hegemônicas. Aliás, tratar-se-ia da própria pedagogia a ser adotada ao longo de um ano letivo.

Bem mais que uma experiência pontual, alusiva ao mês da Consciência Negra, ou mesmo em cumprimento à legislação vigente, propor reflexões tomadas das epistemologias existentes nas tradições espirituais/religiosas que alicerçam a cultura brasileira, é fundamental para construção da identidade e cidadania dos/as estudantes dos sistemas e redes públicas de ensino País afora.

Lembrando que, de acordo com as ideias sustentadas por Bittencourt Filho (2003), existe uma matriz religiosa brasileira marcada pela diversidade própria e constitutiva da nossa cultura, da qual não se pode prescindir ao estudarmos a nossa identidade. Essa matriz diversa está posta na mentalidade dos/as cidadãos/ãs desta terra, sendo necessário um olhar problematizador a partir da ótica decolonial.

O que a experiência em sala de aula nos mostra é uma gama de camadas de possibilidades de ir além do currículo oficial, incluindo conteúdos que perpassam o cotidiano das unidades escolares como a intolerância e o racismo religiosos, rompendo o silenciamento dos corpos e subalternizados, seus pensamentos e suas epistemologias. Em um devir provável, trabalhar conteúdos em perspectiva contracolonial também, quem sabe incluindo no campo metodológico as formas e jeitos de transmitir ensinamentos ancestrais, como a contação de histórias, por exemplo.

A expectativa nutrida aqui é a de que os espaços formais de ensino que, por força da influência colonial ensinaram-nos a nomear de “escolas”, provoquem e envolvam novas práticas e conteúdos que “remem contra a maré” dos lugares comuns modelados para uniformizar. Antes, prossigamos em diálogo e partilha dos diversos e plurais saberes que brotam do chão da vida. Esse é também o chão da escola!

## Referências

- Brasil. (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília. DF: Senado Federal.
- Brasil. (2018). **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** Brasília: MEC.
- Brasil. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB)**. DF: Senado Federal.
- Bhabha, H. K. (2001). **O local da cultura**. Belo Horizonte: UFMG.
- Bittencourt Filho, J. (2003) **A matriz religiosa brasileira: religiosidade brasileira e mudança social**. Petrópolis: Vozes; Rio de Janeiro: Koinonia.
- Candau, V. M. (org.) (2016). **Interculturalizar, descolonizar, democratizar: uma educação “outra”?** Rio de Janeiro: 7 Letras.
- Fórum Permanente do Ensino Religioso – Fonaper (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Religioso**. 2. ed. São Paulo: AM Edições.
- Lopes, N. (2006). **Dicionário escolar afro-brasileiro**. São Paulo: Selo Negro Edições.
- Passos, J.D. (2007). **Ensino Religioso: construção de uma proposta**. São Paulo: Paulinas.
- Pereira, G. L. (2023). O ensino religioso como proposta de educação intercultural e possibilidades de combate à intolerância religiosa na Baixada Fluminense. **APRENDER - Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, n. 29, pp, 79-94.
- Pozzer, A. (2014). Interculturalidade e formação docente: possibilidades para reconhecimento da diversidade religiosa. In Cecchetti, E.; Pozzer, A. (Orgs.). **Educação e interculturalidade: conhecimentos, saberes e práticas descoloniais**. Blumenau: Edifurd, p. 98-104.
- Prandi, R. (2001). **Mitologia dos Orixás**. São Paulo: Companhia das Letras.
- Walsh, C. (2007). Interculturalidad crítica/pedagogia decolonial. In **Memorias del Seminario Internacional Diversidad, Interculturalidad y Construcción de Ciudad**. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

# 15- A Avaliação Formativa em Matemática: potencializando a aprendizagem nas classes de Alfabetização do Ensino Fundamental I

---

*Daniele Dias Pereira<sup>35</sup>*  
*Marco Aurélio Kistemann Jr<sup>36</sup>*

## Introdução

A avaliação escolar é um componente essencial e intrínseco à prática educativa, desempenhando um papel crucial na verificação do progresso dos alunos e na adequação das abordagens pedagógicas. Para os educadores, a avaliação é uma ferramenta que permite ajustar suas práticas de ensino conforme necessário, enquanto para os alunos, oferece uma visão de seu desempenho e identifica áreas que requerem maior atenção.

A melhoria do ensino da matemática nos anos iniciais é um desafio constante que demanda abordagens inovadoras e integradas. Para aprofundar essa discussão, foi construído nesta pesquisa a interconexão entre três artigos que propõem estratégias para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem nessa área crucial do conhecimento. Os artigos convergem para uma visão holística, que abrange desde a avaliação até a formação docente, com foco no desenvolvimento do letramento matemático.

Os três artigos presentes nesta pesquisa tecem uma interconexão voltada para a melhoria do ensino da matemática nos anos iniciais. O primeiro artigo, intitulado "A AVALIAÇÃO FORMATIVA EM MATEMÁTICA: potencializando a aprendizagem nas classes de alfabetização do ensino fundamental I", defende uma mudança na abordagem avaliativa, priorizando o processo de aprendizagem em detrimento da mera obtenção de resultados. Essa perspectiva se alinha com o segundo artigo, "ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO MATEMÁTICO: Desafios e Oportunidades", que explora o conceito de letramento matemático, fundamental para uma compreensão mais profunda e aplicada da disciplina. O letramento matemático capacita os alunos a utilizarem a matemática em diferentes contextos, indo além da memorização mecânica. Por fim, o terceiro artigo, "A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: desafios e práticas da coordenação pedagógica", completa esse ciclo, destacando o papel crucial da formação continuada para que os professores possam implementar efetivamente as práticas de avaliação formativa e letramento matemático em sala de aula. Em síntese, os artigos se complementam, argumentando que uma avaliação formativa, alinhada com os princípios do letramento matemático, e suportada por uma formação continuada adequada, são elementos-chave para um ensino de matemática mais eficaz e significativo nos anos iniciais.

Nesta pesquisa, nosso foco será refletir sobre como a avaliação em matemática nas classes de alfabetização, especialmente numa turma de 3º ano do Ensino Fundamental I, pode contribuir para potencializar a aprendizagem nesse componente curricular. O objetivo é explorar formas de avaliação que sejam mais abrangentes e eficazes no contexto do ensino de matemática, considerando o desenvolvimento de habilidades e a relação do aluno com o conhecimento matemático.

---

<sup>35</sup> Mestra pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora, E-mail: [danidiascp07@gmail.com](mailto:danidiascp07@gmail.com), Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-5583-0392>

<sup>36</sup> Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, E-mail: [marco.kistemann@ufjf.br](mailto:marco.kistemann@ufjf.br), Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8970-3954>

A discussão sobre o que é avaliar, - inevitavelmente leva a questionamentos sobre o que ensinar, por que ensinar, para quem ensinar e, conseqüentemente, como ensinar. As decisões sobre o que avaliar em matemática estão fundamentadas na concepção de que matemática será adotada e suas implicações pedagógicas, que não são únicas. Segundo Garnica (2012), a Educação Matemática requer uma abordagem abrangente, considerando alunos, métodos, contextos e recursos. Sua natureza interdisciplinar exige que educadores explorem diversas áreas, cenários e teorias. Compreender o ensino e aprendizagem da Matemática envolve reconhecer sua complexidade, integrando múltiplos aspectos para uma prática educacional eficaz e contextualizada.

O ensino de matemática deve ir além da simples transmissão de conceitos, promovendo o desenvolvimento de habilidades que capacitem os alunos a enfrentarem situações e resolver problemas em diversos contextos. A prática tradicional de avaliação, centrada na contagem de erros e na classificação dos estudantes, precisa evoluir para uma abordagem formativa que considere o aluno como sujeito ativo no processo de avaliação. Isso implica em tratar os erros como oportunidades pedagógicas, promovendo a autocompreensão e a motivação para superar dificuldades. Neste sentido, Luckesi afirma que:

[...] a avaliação deverá ser assumida como um instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, tendo em vista tomar decisões suficientes e satisfatórias para que possa avançar no seu processo de aprendizagem. Se for importante aprender aquilo que se ensina na escola, a função da avaliação será possibilitar ao educador condições de compreensão do estágio em que o aluno se encontra, tendo em vista trabalhar com ele para que saia do estágio defasado em que se encontra e possa avançar em termos dos conhecimentos necessários (Luckesi, 2011, p. 81).

Para transformar a avaliação em uma ferramenta eficaz de melhoria educacional, é necessário que ela seja um processo dinâmico e inclusivo, que vá além da mensuração de resultados e promova um diálogo construtivo entre professores e alunos. A avaliação formativa, segundo Hadyt (1997), pode contribuir para:

[...] o aperfeiçoamento da ação docente, fornecendo ao professor dados para adequar seus procedimentos de ensino às necessidades da classe. A avaliação formativa pode também ajudar a ação discente, porque oferece ao aluno informações sobre seu progresso na aprendizagem fazendo-o conhecer seus avanços, bem como suas dificuldades, para poder superá-las [...] (Hadyt, 1997, p. 292-293)

A avaliação deve servir como guia para o planejamento pedagógico, contribuindo para um ambiente educacional mais justo e equitativo, onde todos os alunos têm a chance de alcançar seu pleno potencial. Ao adotar uma perspectiva formativa e holística, a avaliação se torna uma ferramenta poderosa para construir um sistema educacional mais eficaz, preparando os alunos para uma participação ativa e crítica na sociedade.

## **Estratégias Avaliativas na Educação Matemática**

Atualmente, reconhece-se que o ensino de Matemática deve ir além da simples transmissão de conceitos matemáticos. É essencial que os alunos desenvolvam habilidades que os capacitem a enfrentar situações e resolver problemas que demandem diferentes formas de pensamento em variados contextos. Da mesma forma, a avaliação em Matemática não pode se restringir apenas à aplicação de provas. A prática de avaliação escolar, como a conhecemos, pode não ser a mais adequada para medir essas competências e habilidades. A própria noção de que é possível quantificar a aprendizagem de uma pessoa é passível de questionamento.

Segundo Perrenoud (1999), a avaliação tornou-se parte integrante da escola com o advento do ensino em massa no século XIX. Desde então, as abordagens pedagógicas sobre avaliação escolar passaram por algumas transformações. Contudo, a literatura sugere que essas mudanças conceituais nas ciências da educação devem ser acompanhadas por alterações nas práticas avaliativas em sala de aula (Fernandes, 2009; Perrenoud, 1999; Pinto, 2011). Gatti (2002) complementa que,

Geralmente quando se fala em Avaliação Educacional, o que vem à mente é a concepção de rendimento escolar, ou de desempenho, confundida com a ideia de medida pontual. Não sem

razão, visto que esta é a modalidade de avaliação mais presente no cotidiano das pessoas. Como nossas escolas emergiram sob a égide da preparação de elites, a avaliação seletiva no cotidiano escolar firmou-se, por centenas de anos, como cultura preponderante (Gatti, 2002, p. 17).

Poucos educadores e alunos percebem que a avaliação é um processo contínuo e natural para os seres humanos, que constantemente se avaliam em diversas situações para tomar decisões, das mais simples às mais complexas. A rotina de avaliação começa com a verificação de informações sobre uma situação específica e, após análise, uma decisão é tomada. Paulo Freire exemplifica isso ao discutir a necessidade de reconhecer uma forma matemática de estar no mundo, mencionando que, ao acordar, já começamos a fazer cálculos matemáticos,

Na prática pedagógica da matemática, a avaliação tradicionalmente se concentra em conhecimentos específicos e na contagem de erros, sendo uma avaliação somativa que classifica os estudantes. No entanto, mesmo na avaliação formativa, é possível ir além da resposta final, superando a lógica do "certo ou errado". Para que a avaliação formativa em matemática se torne uma estratégia para orientar a prática pedagógica, ela deve considerar os principais elementos do processo de ensino/aprendizagem – o aluno, o professor e o conhecimento –, permitindo que ambos tenham uma indicação de como o aluno se relaciona com o saber matemático. O aluno deve ser sujeito no processo de avaliação, não apenas objeto.

Mostrar ao aluno que sua maneira de lidar com aquela situação não é o suficiente para resolvê-la de modo eficaz e do modo considerado correto e que é preciso mobilizar outra, buscando outras estratégias e procedimentos assim como outros modos de significação (Santos; Buriasco, 2008, p.103).

Ainda conforme Santos e Buriasco,

Tomando as maneiras de lidar e abandonando a ideia de ‘erros’, podemos buscar instaurar uma prática de os professores escutarem seus alunos e 23 negociarem a atribuição de significados às suas estratégias e procedimentos, e, assim responsabilizá-los e dar-lhes autonomia quanto aos seus processos de aprendizagem (Santos; Buriasco, 2008, p.104-105).

Uma maneira de alcançar esse objetivo é considerar os erros dos alunos. Quando tratados com naturalidade e racionalidade, os erros têm importância pedagógica, assumindo um papel construtivo, não para gerar um sentimento de fracasso, mas para servir como instrumento de autocompreensão, motivação para superar dificuldades e uma atitude positiva para o futuro. Vergani (1993, p. 152) afirma que, “interessar-se pelo aluno é interessar-se pelos seus erros. Assim, os erros não devem apenas ser assinalados, mas trabalhados especificamente pelo professor com o aluno”. Mesmo em uma avaliação tradicional, onde se pede apenas a resolução de exercícios, é possível ir além da resposta final, considerando:

- como o aluno interpretou sua resolução;
- as escolhas feitas para cumprir a tarefa;
- os conhecimentos matemáticos utilizados;
- se utilizou a matemática ensinada nas aulas; e
- sua capacidade de comunicação matemática, oral ou escrita (Buriasco, 2004).

Se o professor considerar esses aspectos na avaliação, ele transformará a qualidade de sua avaliação, promovendo mudanças significativas no processo de ensino e a aprendizagem, sem alterar radicalmente sua prática em sala de aula. No entanto, para que essas atitudes sejam cultivadas pelo aluno, a prática pedagógica não pode mais se centrar na exposição e reprodução de conteúdo que privilegiam a memorização em detrimento do desenvolvimento do pensamento.

A Educação Matemática, fundamentada em uma ampla gama de estudos e pesquisas, de autores como, D’Ambrósio (2004), Fiorentini (1990), Fonseca (2004), Toledo (2004), Pavanello (2004), Machado (2001), Brandt (2008) e Vergani (1993), propõe estratégias pedagógicas voltadas ao desenvolvimento de atitudes matemáticas nos estudantes, bem como à construção de seu pensamento lógico e crítico. Dentre essas

estratégias, que podem ser compreendidas como "caminhos para a prática matemática" em contextos educacionais, destacam-se três abordagens principais: a resolução de problemas, que estimula a aplicação de conceitos e a tomada de decisões; as investigações matemáticas, que promovem a exploração e a descoberta de padrões e relações; e o uso de jogos, que favorece a aprendizagem lúdica e contextualizada, além de estimular o engajamento e a motivação dos alunos. Essas metodologias, quando aplicadas de forma integrada e intencional, contribuem significativamente para a formação de uma base sólida em matemática, alinhada às demandas contemporâneas do ensino.

A avaliação da aprendizagem desempenha um papel crucial na melhoria da qualidade educacional e no desempenho geral das instituições de ensino, como destacado por Canen (2009). Quando a avaliação é vista apenas como um meio de controle, seleção ou punição, seu verdadeiro potencial pedagógico é subestimado. Hoffmann (2007) enfatiza a importância da avaliação como um processo intrínseco à educação, que deve promover a reflexão e o questionamento contínuos. Segundo Luckesi (2011, p.61), o ato de avaliar:

... tem como função investigar a qualidade do desempenho dos estudantes, tendo em vista proceder a uma intervenção para a melhoria dos resultados, caso seja necessária. Assim, a avaliação é diagnóstica. Como investigação sobre o desempenho escolar dos estudantes, ela gera um conhecimento sobre o seu estado de aprendizagem e, assim, tanto é importante o que ele aprendeu como o que ele ainda não aprendeu.

Para ser eficaz, a avaliação precisa ser um processo dinâmico que vá além da simples mensuração de resultados. Ela deve incentivar uma análise crítica das práticas educativas, promovendo como Cardoso (1995) coloca: um diálogo construtivo entre professores e alunos sobre o processo de ensino e a aprendizagem. Isso permite não apenas identificar dificuldades e lacunas, mas também reconhecer potencialidades e avanços, contribuindo para um desenvolvimento mais inclusivo e holístico.

A aprendizagem integral depende, portanto, do desenvolvimento harmonioso de todos estes canais de relação homem-mundo. Isto porque a aprendizagem – no sentido holístico – não objetiva apenas capacitar o indivíduo para entender o funcionamento do mundo (CARDOSO, 1995, p.56).

Além disso, a avaliação deve servir como um guia para o planejamento pedagógico, auxiliando na tomada de decisões e na implementação de estratégias que melhorem continuamente o ensino. Ao adotar uma perspectiva formativa, a avaliação se transforma em uma ferramenta poderosa para construir um ambiente educacional mais justo e equitativo, onde todos os alunos têm a chance de alcançar seu pleno potencial.

Reavaliar a função da avaliação é essencial para transformar a educação em um processo verdadeiramente emancipador, que valoriza a diversidade e promove a inclusão. Isso prepara os alunos não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para uma vida ativa na sociedade. Apesar do discurso pedagógico frequentemente mencionar a avaliação formativa, que regula continuamente as aprendizagens, a prática tradicional de avaliação, que classifica e seleciona, ainda prevalece nas escolas.

Luckesi (2011) defende que é necessário conceber a avaliação como parte integrante do processo de aprendizagem, não apenas como um resultado final. A avaliação deve ser estruturada para atender à diversidade cultural presente nas escolas contemporâneas, reconhecendo a escola como um espaço multicultural.

Esse autor define a avaliação como um julgamento de qualidade baseado em dados relevantes, visando a tomada de decisões. Segundo ele, a avaliação envolve três variáveis: o juízo de qualidade, fundamentado em padrões ideais; a relevância dos dados avaliados; e a tomada de decisão, que pode levar a manter, modificar ou eliminar práticas educacionais (Luckesi, 2011).

A avaliação deve ser um processo inclusivo e reflexivo, valorizando a diversidade e promovendo a equidade no ambiente escolar. Ao adotar uma abordagem formativa e holística, a avaliação se torna uma ferramenta poderosa para construir um sistema educacional mais justo e eficaz, preparando os alunos para uma participação ativa e crítica na sociedade.

## Procedimentos metodológicos

Essa investigação se enquadra na Pesquisa-ação. A Pesquisa-ação é conhecida como uma estratégia, um tipo de pesquisa que trabalha com uma ação, imbuída na resolução de um problema. É uma investigação prática que evidencia seus esforços, análises e reflexões na possível solução ou proposição de intervenção ao problema levantado pelo pesquisador e participantes do contexto observado.

A pesquisa-ação é uma metodologia de natureza qualitativa que se destaca por sua abordagem investigativa e transformadora, visando não apenas compreender a realidade, mas também modificá-la através da ação coletiva. Este tipo de pesquisa concentra-se em um universo que privilegia as relações, processos e fenômenos complexos, os quais não podem ser simplesmente reduzidos a variáveis quantificáveis. Em vez disso, busca-se compreender a riqueza e a profundidade das interações e dinâmicas envolvidas, reconhecendo que muitos aspectos importantes da realidade educacional são mais bem captados por meio de abordagens qualitativas e interpretativas. De acordo com Mussi e colaboradores,

[...] a pesquisa qualitativa trabalha com um universo de sentidos, significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um fazer científico focado nas relações, nos processos e nos fenômenos que não devem ser tratados pela racionalização de variáveis (Mussi et al., 2019, p. 427).

Nessa perspectiva, Severino (2017, p. 88) assevera que “A Pesquisa-ação é aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la”. Corroborando, Tanajura e Bezerra (2015) enfatizam que é um tipo de pesquisa que propõe uma ação para transformar realidades investigadas e visa a produção de conhecimentos.

A presente pesquisa tem como foco principal a avaliação no Ensino Fundamental I, visando envolver a gestão escolar (direção e especialmente coordenação pedagógica), professores e alunos de uma escola pública municipal.

O estudo foi realizado com as docentes de uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, utilizando uma abordagem participativa e colaborativa. O projeto busca investigar e aprimorar os processos avaliativos, considerando diversos instrumentos de análise, como o Projeto Político Pedagógico (PPP), avaliações dos alunos, procedimentos metodológicos, planejamento, currículo escolar e dados da avaliação em larga escala Compromisso Nacional Criança Alfabetizada (CNCA). A sequência de seminários foi organizada sob a responsabilidade da autora desta dissertação, que também exerce a função de coordenadora pedagógica na mesma instituição de ensino, atuando diretamente com as professoras da turma do 3º ano do Ensino Fundamental.

Os encontros ocorreram mensalmente, em consonância com a prática das escolas municipais de Juiz de Fora, que promovem reuniões pedagógicas mensais com o objetivo de formação em contexto, além de dedicarem um breve período para discussões de questões burocráticas.

Além disso, foi distribuído material impresso, na forma de um questionário, para que as professoras registrassem o seu perfil participante e suas percepções sobre a avaliação escolar. A observação sistemática e a anotação das falas das professoras também foram utilizadas como métodos de coleta de dados, cujos registros foram posteriormente analisados. Participaram desta atividade três professoras diretamente envolvidas com a turma, embora outros presentes também tenham sido convidados a participar.

Inicialmente, as três participantes foram informadas sobre os objetivos da pesquisa e asseguradas de que suas identidades serão preservadas, em conformidade com os princípios éticos da pesquisa. Todas as reuniões com os educadores ocorreram na escola, com a presença da pesquisadora, que atuou como mediadora. Ao final de cada seminário, todo o material impresso era recolhido, constituindo o principal instrumento de coleta de dados.

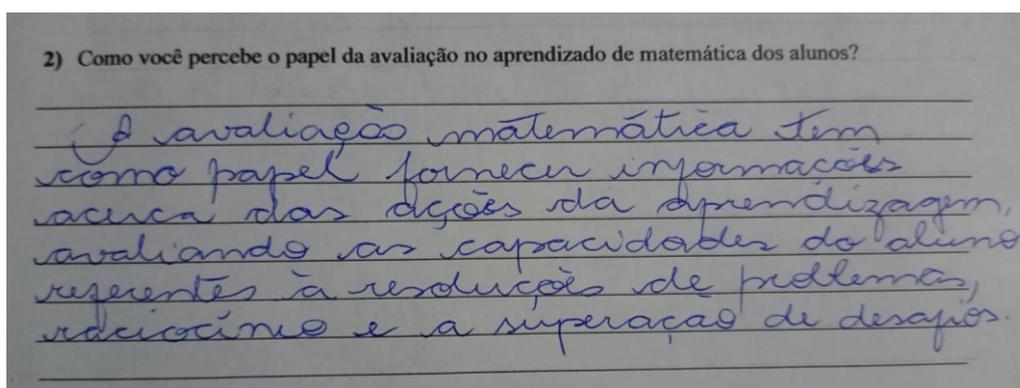
Durante os encontros, a pesquisadora observou atentamente a participação, o envolvimento e o diálogo estabelecido entre as educadoras. Para garantir a confidencialidade, os registros das docentes foram numerados e referidos como professora P1, P2 e P3. Os resultados dessa análise serão apresentados na seção seguinte.

## Apresentação e análise dos resultados

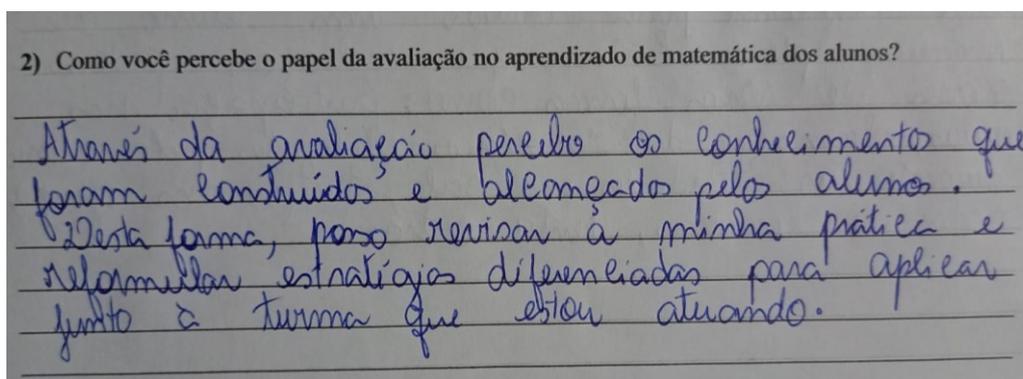
O desenvolvimento do Seminário ocorreu ao longo de quatro encontros, cada um com duração de três horas, totalizando uma carga horária de doze horas até o momento. O primeiro encontro, realizado em abril, marcou o início das atividades com a apresentação do primeiro vídeo do Produto Educacional (PE), produzido pela autora da dissertação.

Nesta primeira sessão no mês de abril, os participantes engajaram-se em uma discussão abrangente sobre a concepção de avaliação, explorando seus objetivos, finalidades e dimensões. Durante o primeiro encontro do Seminário, foi discutida a questão: "Como você percebe o papel da avaliação no aprendizado de matemática dos alunos?" Essa discussão permitiu que os participantes refletissem sobre a importância da avaliação como uma ferramenta não apenas de mensuração do conhecimento, mas também como um meio de promover o aprendizado contínuo e significativo.

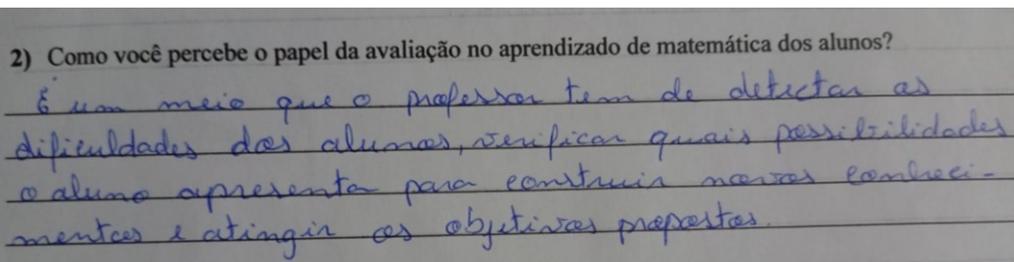
Os participantes foram incentivados a considerar como a avaliação pode ser utilizada para identificar dificuldades específicas dos alunos, orientar práticas pedagógicas e adaptar o ensino às necessidades individuais. Além disso, a discussão abordou como a avaliação pode servir como um feedback valioso tanto para alunos quanto para professores, ajudando a ajustar estratégias de ensino e a melhorar o desempenho acadêmico. Essa reflexão coletiva contribuiu para uma compreensão mais ampla e crítica do papel da avaliação no processo de ensino-aprendizagem da matemática, especialmente nas turmas de alfabetização. Segue abaixo os registros realizados pelas professoras:



Professora P1



Professora P2



Professora P3

O segundo encontro, que aconteceu em maio, deu continuidade às reflexões sobre avaliação, desta vez com um enfoque específico no componente curricular de matemática. As professoras tiveram acesso ao segundo vídeo do PE, que serviu como base para aprofundar o debate sobre práticas avaliativas no contexto matemático. Neste encontro foi discutida a questão: "O que é importante considerar ao avaliar a aprendizagem no ciclo de alfabetização e letramento matemático?" Essa discussão destacou a necessidade de uma abordagem avaliativa que vá além da simples mensuração de resultados. Os participantes refletiram sobre a importância de considerar o desenvolvimento integral dos alunos, levando em conta aspectos cognitivos, emocionais e sociais que influenciam o aprendizado matemático. Segue as respostas das professoras:

*P1: "Respeitar o modo pensar da criança, e a aplicação de estratégias pessoais, cuja lógica no processo de construção dos conhecimentos é da criança."*

*P2: "Então, a meu ver, muito se tem falado sobre letramento na área de língua portuguesa, na alfabetização e pouco se fala sobre alfabetização matemática, letramento matemático, eu acho que, em observação, as práticas na escola, eu observo muito que, muitos professores têm se dedicado a apenas colocar listas de exercícios, lista de somas, lista de multiplicações, perguntas sem ligação com o cotidiano da criança, e eu acho que isso não beneficia a alfabetização e o letramento matemático. Porque é importante, que a matemática, que o ensino da matemática, esteja associado ao dia - a - dia das crianças, a rotina deles, a realidade deles. Então eu acho que nesse primeiro momento, ao avaliar aprendizagem da matemática, eu acho importante perceber se a criança, o aluno tem construído a noção do número, conceitos básicos matemáticos, direita/ esquerda, questões de lateralidade, o inicial, a construção dos conceitos matemáticos em fase inicial acredito que é importante. Essa avaliação diagnóstica, e com base nisso, levar a criança a conhecer a matemática no contexto social dela. Mas acredito que o motivo real, que eles não sabem usar a matemática, eles não entenderam. Então, assim, eles não conseguem interpretar. Eles conseguem resolver uma atividade com determinada fórmula, mas eles não sabem aplicar aquela fórmula num contexto. Então assim, precisa saber usar a matemática, a questão do letramento matemático. Acredito que isso sim precisa ser trabalhado e avaliado, os resultados dessas atividades, precisa ser observado desde o início. Onde eu devo usar a matemática e pra que. É necessário que as avaliações estejam focadas nisso, em práticas cotidianas da criança."*

*P3: É importante considerar a capacidade de compreender e aplicar conceitos de forma prática em diversos contextos, na escola e no dia - a - dia.*

As falas dos participantes do Seminário destacam aspectos cruciais a serem considerados ao avaliar a aprendizagem no ciclo de alfabetização e letramento matemático.

A primeira participante (P1) enfatiza a importância de respeitar o modo de pensar da criança e suas estratégias pessoais, reconhecendo que a lógica no processo de construção do conhecimento é da própria da criança. Isso sugere que a avaliação deva ser sensível às abordagens individuais dos alunos, valorizando suas formas únicas de compreender e interagir com os conceitos matemáticos.

A segunda participante (P2) traz uma crítica à prática comum de focar em listas de exercícios descontextualizados, como somas e multiplicações, que não se conectam ao cotidiano das crianças. Ela argumenta que a matemática deve estar associada à realidade e à rotina dos alunos, facilitando a construção de noções básicas, como a compreensão de conceitos básicos.

A terceira participante (P3) reforça a ideia de que é fundamental considerar a capacidade dos alunos de compreender e aplicar conceitos matemáticos de forma prática em diversos contextos, tanto na escola

quanto no dia a dia. Isso implica que a avaliação deve ir além da simples resolução de problemas e incluir a aplicação prática do conhecimento matemático em situações reais.

Os resultados da terceira e quartas discussões encontram-se disponíveis para consulta na plataforma YouTube, na página Avalia\_ção. Apesar de estarem acessíveis nesse ambiente digital, será realizada uma descrição detalhada desses encontros a seguir. O terceiro encontro foi caracterizado por debates centrados na seguinte temática: “O que as professoras levam em consideração ao avaliar o estudante?”. A partir dessa questão, foram obtidas as seguintes respostas:

P1 - *Ao avaliar a aprendizagem no ciclo de alfabetização e letramento matemático, é importante não considerar apenas as atividades escritas em salas de aula, mas também observar se os alunos estão conseguindo aplicar nas suas rotinas os conhecimentos que são fornecidos nas aulas através de operações simples do dia a dia, como conseguir ver as horas? Responder? Há uma pergunta que envolve soma, subtração, dentre outros.*

P2 – *Respeitar o modo de pensar da criança e aplicação de estratégias pessoais cuja lógica no processo de construção dos conhecimentos é o da criança.*

P3 - *É importante considerar que a capacidade de compreender e aplicar conceitos de forma prática em diversos contextos, na escola e no dia a dia.*

As falas das três professoras (P1, P2 e P3) revelam uma visão alinhada e complementar sobre a avaliação da aprendizagem no ciclo de alfabetização e letramento matemático. A primeira professora (P1) destaca a importância de ir além das atividades escritas em sala de aula, enfatizando a necessidade de observar se os alunos conseguem aplicar os conhecimentos matemáticos em situações práticas do cotidiano, como ver as horas ou resolver operações simples, como soma e subtração. Essa perspectiva sugere uma avaliação contextualizada, que valoriza a capacidade do estudante de transferir conceitos para diferentes contextos, tornando a aprendizagem mais significativa e conectada à realidade.

A segunda professora (PA 2) complementa essa ideia ao ressaltar a importância de respeitar o modo de pensar da criança e valorizar suas estratégias pessoais no processo de construção do conhecimento. Essa abordagem reflete uma visão construtivista, na qual o aluno é visto como agente ativo de sua aprendizagem, e a avaliação deve considerar a lógica e a criatividade individual de cada estudante. Ao priorizar o processo de aprendizagem em vez de apenas os resultados finais, essa fala sugere uma avaliação mais flexível e adaptada às necessidades dos alunos.

Já a terceira professora (PA 3) reforça a importância de avaliar a capacidade do aluno de compreender e aplicar conceitos matemáticos em diversos contextos, tanto na escola quanto no dia a dia. Ela enfatiza que a avaliação não deve se limitar à memorização de fórmulas ou procedimentos, mas sim focar na aplicação prática e na resolução de problemas reais. Essa fala complementa as ideias das colegas, reforçando a necessidade de uma abordagem que promova a autonomia e a confiança dos estudantes ao lidar com a matemática.

Essa discussão permitiu uma reflexão aprofundada sobre os critérios e práticas avaliativas adotados pelas docentes, contribuindo para uma compreensão mais ampla dos processos de avaliação no contexto educacional.

O quarto encontro teve como eixo central a discussão da temática: “De que maneira os alunos são incentivados a refletir sobre o feedback recebido e os resultados das avaliações, visando a melhoria contínua no aprendizado?” A partir dessa questão, foram identificadas as seguintes respostas:

P1 - *Eu valorizo o diálogo nas relações com os alunos. Geralmente eu gosto de chamá-los até a minha mesa ou um lugar mais silencioso para a gente poder conversar, né? Quando eu percebo que está tendo alguma dificuldade maior, o aluno que tem um bom rendimento e eu percebo que aquele rendimento está caindo. Geralmente, eu costumo chamá-la para conversar. E pergunta está acontecendo alguma coisa? Se ele está com dificuldade na disciplina ou se tem algo que em relação ao sentimento, né, é dele, ou pessoal que ele queira conversar comigo para justificar. Essa discrepância, né? Esse desnivelamento da aprendizagem dele, então eu uso bastante o diálogo. E é algo. Que tem sido bem positivo nas minhas práticas.*

P2 - *Os alunos são incentivados. A partir do momento em que podem refletir sobre o seu processo de aprendizagem, identificando seus pontos fortes e fracos, seus erros e que podem melhorar nas suas avaliações, ajudando assim no seu crescimento individual.*

P3 - *O feedback é importante sobre o trabalho com aluno, né? Dar feedback, deve ser individualizado para melhor entender a necessidade de cada um. Avaliação como conhecemos, contribuir para o processo... podem trazer dados mais completos e diagnósticos importantes que podem ser utilizados como guias no processo de aprendizado. Mudanças estruturais na abordagem pedagógica pode ser feita através do processo avaliativo.*

As falas das três professoras (P1, P2 e P3) revelam uma visão alinhada e complementar sobre a prática pedagógica, com ênfase no diálogo, na reflexão e no feedback como ferramentas essenciais para promover uma aprendizagem significativa e humanizada. A primeira professora (P1) destaca a importância do diálogo em suas relações com os alunos. Essa abordagem reflete uma prática centrada no aluno, na qual o diálogo é visto como meio de fortalecer a relação professor-aluno e de criar um ambiente de confiança e apoio. A professora relata que essa estratégia tem sido positiva, sugerindo que o diálogo contribui tanto para a resolução de problemas acadêmicos quanto para o equilíbrio emocional dos estudantes.

A segunda professora (P2) complementa essa perspectiva ao enfatizar a importância de incentivar os alunos a refletirem sobre seu próprio processo de aprendizagem. Essa abordagem reflete uma visão, na qual o aluno é visto como protagonista de sua aprendizagem, capaz de autorregular-se e desenvolver autonomia. A reflexão crítica sobre o próprio desempenho é vista como essencial para promover uma aprendizagem mais consciente e significativa.

Já a terceira professora (P3) reforça a importância do feedback individualizado como parte do processo avaliativo. Essa fala reflete uma visão da avaliação como ferramenta formativa, que vai além da simples atribuição de notas e busca contribuir para o desenvolvimento contínuo dos estudantes.

Em síntese, as três professoras compartilham uma visão centrada no aluno, valorizando suas necessidades, dificuldades e processos individuais de aprendizagem. O diálogo (P1), a reflexão (P2) e o feedback (P3) são destacados como pilares fundamentais para compreender e apoiar os alunos, promovendo uma aprendizagem mais autônoma, consciente e significativa. Além disso, as falas refletem uma preocupação com o bem-estar emocional e pessoal dos estudantes, demonstrando que a aprendizagem não se limita ao aspecto cognitivo, mas envolve também questões afetivas e sociais.

## **Considerações finais**

A avaliação da aprendizagem desempenha um papel crucial na melhoria da qualidade educacional e no desempenho geral das instituições de ensino. Quando a avaliação é vista apenas como um meio de controle, seleção ou punição, seu verdadeiro potencial pedagógico é subestimado. Hoffmann (2007) enfatiza a importância da avaliação como um processo intrínseco à educação, que deve promover a reflexão e o questionamento contínuos.

Para ser eficaz, a avaliação precisa ser um processo dinâmico que vá além da simples mensuração de resultados. Ela deve incentivar uma análise crítica das práticas educativas, promovendo um diálogo construtivo entre professores e alunos sobre o processo de ensino-aprendizagem. Isso permite não apenas identificar dificuldades e lacunas, mas também reconhecer potencialidades e avanços, contribuindo para um desenvolvimento mais inclusivo e holístico.

Avaliar a função da avaliação é essencial para transformar a educação em um processo verdadeiramente emancipador, que valoriza a diversidade e promove a inclusão. Isso prepara os alunos não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para uma vida ativa na sociedade. Apesar do discurso pedagógico frequentemente mencionar a avaliação formativa, que regula continuamente as aprendizagens, a prática tradicional de avaliação, que classifica e seleciona, ainda prevalece nas escolas.

Canen (2009) defende que a avaliação deve ser estruturada para atender à diversidade cultural presente nas escolas contemporâneas, reconhecendo a escola como um espaço multicultural.

Desse modo, Luckesi (2011) define a avaliação como um julgamento de qualidade baseado em dados relevantes, visando a tomada de decisões. Segundo ele, a avaliação envolve três variáveis: o juízo de qualidade,

fundamentado em padrões ideais; a relevância dos dados avaliados; e a tomada de decisão, que pode levar a manter, modificar ou eliminar práticas educacionais.

## Referências

- Buriasco, R. L. C. de. (2004). Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido. *In*: ROMANOWSKI, J. P.; Martins, P. L. O.; Junqueira, S. R. A. (orgs.) **Conhecimento local e conhecimento universal**: a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e nas artes. Curitiba: Champagnat.
- Canen, A. (2009). Avaliação da aprendizagem. *In*: Canen, A; Santos, A. R. (Org.). **Educação Multicultural**: teoria e prática para professores e gestores. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, p. 41-124.
- Cardoso, C. M. (1995). **A canção da inteireza**: uma visão holística da educação. São Paulo: Summus.
- D'Ambrósio, U. (2004). **Por que se ensina matemática?** Texto de curso a distância, promovido pela SBEM. Disponível em: [www.sbem.com.br](http://www.sbem.com.br). Acesso em: 24 mar.
- Fernandes, D. (2009). **Avaliar para aprender**: fundamentos, práticas e políticas. São Paulo: Editora Unesp.
- Garnica, A. V. M.; Souza, L. A. de. (2012). **Elementos de história da educação matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica. (Coleção PROPG Digital - Unesp). ISBN 9788579832932.
- Gatti, B. A. (2002). Avaliação educacional no Brasil: pontuando uma história de ações. **EccoS Revista Científica**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 17-41, jun.
- Haydt, R. C. C. (1997). **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, p. 292-293.
- Hoffmann, J. (2007). **Avaliação**: mito & desafio – uma perspectiva construtivista. Porto Alegre, 39. ed. (Educação e Realidade)
- Luckesi, C. C. (2011). **Avaliação da Aprendizagem Escolar**: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez.
- Mussi, R. F. de F.; Mussi, L. M. P. T.; Assunção, E. T. C.; Nunes, C. P. (2020). Pesquisa Quantitativa e/ou Qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista Sustinere**, v. 7, n. 2, 414-430. <https://doi.org/10.12957/sustinere.2019.41193>
- Perrenoud, P. (1999). **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Pinto, J. (2011). Percursos escolares e avaliação numa escola inclusiva. *In*: FERNANDES, D. (Org). **Avaliação em educação**: olhares sobre uma prática social incontornável. Pinhais: Editora Melo, p. 53–76.
- Santos, J. R. V.; Buriasco, R. L. C. (2008). Da ideia de ‘erro’ para as maneiras de lidar: caracterizando nossos alunos pelo que eles têm e não pelo que lhes falta. *In*: BURIASCO, R. L. C. **Avaliação e Educação Matemática**, Recife, v. 4.
- Severino, A. J. (2017). **Metodologia do Trabalho Científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez.
- Tanajura, L. L. C.; Bezerra, A. A. C. (2015). Pesquisa-ação sob a ótica de René Barbier e Michel Thiollent: aproximações e especificidades metodológicas. **Revista Eletrônica Pesquisaeduca**, Santos, SP, v. 07, n. 13, p. 10-23, jan./jun.
- Vergani, T. (1993). **Um horizonte de possíveis**: sobre uma educação matemática viva e globalizante. Lisboa: Universidade Aberta.

# 16- A Avaliação como ferramenta pedagógica no Ensino Fundamental: reflexões teóricas a partir de uma revisão de literatura no Ensino de Matemática

---

*Lilian Maria Fernandes Bernado*<sup>37</sup>

O presente capítulo tem como objetivo apresentar, a partir de uma revisão de literatura, e dos estudos no âmbito da disciplina do programa em Educação Matemática, o papel da avaliação em sala de aula, sobretudo constituindo-se como uma ferramenta pedagógica para nortear o planejamento docente.

A avaliação em sala de aula tem sido objeto de amplas discussões no campo educacional, devido ao seu papel central no processo de ensino-aprendizagem. A partir de uma revisão de literatura realizada no Google Acadêmico<sup>38</sup>, foi possível identificar diversas abordagens teóricas sobre a função da avaliação, especialmente no Ensino Fundamental.

Segundo diversos estudos, a avaliação de caráter mediador se diferencia ao enfatizar o acompanhamento contínuo do desenvolvimento dos estudantes, permitindo ajustes no percurso pedagógico (Luckesi, 2011; Hoffmann, 2014). Nesse sentido, constitui-se como uma ferramenta essencial no processo de ensino-aprendizagem, especialmente no Ensino Fundamental, quando se busca não apenas medir o desempenho dos alunos, mas também promover a reflexão e o crescimento contínuo.

De acordo com Luckesi (2011), a avaliação mediadora deve ser entendida como um processo que vai além da simples verificação de resultados, servindo como instrumento de apoio ao desenvolvimento cognitivo e afetivo dos estudantes.

Nesse contexto, a avaliação assume um caráter formativo, permitindo que professores e alunos identifiquem dificuldades e avancem em suas aprendizagens. Para Perrenoud (1999), o papel do professor é central na mediação, pois cabe a ele utilizar a avaliação como um meio de compreender as necessidades dos alunos e ajustar suas práticas pedagógicas.

Além disso, Hoffmann (2014) defende que a avaliação mediadora deve ser contínua e reflexiva, promovendo uma relação dialógica entre o ensinar e o aprender, em que o erro é visto como uma oportunidade de aprendizagem. Assim, a avaliação deixa de ser um instrumento de punição e se torna uma prática integradora e inclusiva, valorizando o desenvolvimento integral do aluno.

Essa abordagem valoriza o processo de aprendizagem, tornando-se uma ferramenta para a promoção de reflexões críticas e o crescimento tanto do aluno quanto do professor (Perrenoud, 1999). O levantamento de artigos e trabalhos científicos também evidencia a necessidade de repensar as práticas avaliativas, de modo a promover uma educação mais inclusiva e equitativa, onde a avaliação se torna um mecanismo de apoio ao desenvolvimento integral do estudante.

No artigo intitulado “Avaliação em matemática: uma leitura de concepções e análise do vivido na sala de aula, os autores afirmam que associar a avaliação a tarefas de "medição" ou "classificação", por meio da atribuição de valores, reflete uma concepção equivocada e ultrapassada. Nesse modelo, a avaliação foca no aluno, especificamente na quantidade de informação que ele acumulou e na forma como a expressa. As provas são os principais instrumentos de avaliação, e os resultados numéricos são usados para ordenar ou classificar

---

<sup>37</sup> Professora especialista. [lilianf41@gmail.com](mailto:lilianf41@gmail.com).

<sup>38</sup> O Google Acadêmico é uma ferramenta de pesquisa gratuita desenvolvida pelo Google que permite o acesso a uma ampla gama de trabalhos acadêmicos. Sua base de dados inclui fontes de publicações acadêmicas de editoras, universidades e outras instituições acadêmicas de renome, sendo amplamente utilizado por pesquisadores e estudantes para a realização de revisões de literatura e busca de referências científicas.

os alunos conforme parâmetros pré-estabelecidos de aprendizagem. Contudo, questiona-se se essa concepção é realmente equivocada e desatualizada. (Paulo, Santos, 2011)

A reflexão sobre a função dos exames nacionais como ENADE, ENEM, PROVA BRASIL, SAEB e SARESP levanta questionamentos sobre o verdadeiro propósito da avaliação educacional nos dias atuais. Embora esses exames gerem resultados que podem, em teoria, orientar a tomada de decisões, a crítica se concentra na ausência de uma ação efetiva que modifique a prática pedagógica com base nesses dados. Perrenoud (1999) argumenta que uma mudança na prática avaliativa só é possível quando há um equilíbrio entre os aspectos didáticos e o sistema escolar, com uma coesão entre ensinar, aprender e avaliar. Essa visão é corroborada por autores como Luckesi (1995) e Hadji (1994), que enfatizam que a qualidade dos dados deve levar à reflexão e à tomada de decisões.

No entanto, o trecho critica a maneira como os resultados dos exames são utilizados, sugerindo que, em vez de servir para medir ou classificar, eles deveriam promover uma reflexão mais profunda sobre as práticas pedagógicas. A avaliação, nesse contexto, deveria ser uma ferramenta para ampliar a compreensão e o conhecimento, propiciando uma relação mais reflexiva com o objeto de estudo.

A crítica central está na desarticulação entre os resultados das avaliações e a prática pedagógica. Embora os dados gerados por esses exames possam ser valiosos, a sua utilização limitada, focada na classificação, impede a efetiva transformação do processo de ensino-aprendizagem. Em suma, o texto defende uma visão de avaliação que transcende a mera mensuração, voltando-se para a reflexão crítica e a ação pedagógica, promovendo a construção de conhecimento de forma integrada e dinâmica.

Segundo Hoffmann (1998), a avaliação está diretamente relacionada ao processo de aquisição do conhecimento pelo aluno e aos métodos pelos quais esse conhecimento é construído. Ao adotar essa perspectiva, a abordagem da avaliação se transforma. O foco deixa de ser apenas entender o ato de avaliar, passando a questionar qual é o tipo de conhecimento que será avaliado.

Quando direcionamos nosso olhar para o ensino da matemática e para o processo de aprendizagem em sala de aula, é essencial considerar a postura do aluno como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento. O estudante deve ser visto como protagonista, participando ativamente de sua própria aprendizagem e demonstrando disposição para explorar e entender os conceitos matemáticos. Nesse contexto, o papel do professor se torna fundamental como mediador, facilitando o processo de aquisição do conhecimento e criando um ambiente propício para que o aluno desenvolva uma atitude aberta e investigativa em relação à matemática.

Ao refletir sobre a avaliação no ensino de matemática, é importante considerar a perspectiva de autores como Luckesi (2011), que defende uma avaliação formativa e mediadora, onde o foco é no desenvolvimento contínuo do aluno, e não apenas na verificação de resultados. Segundo Perrenoud (1999), a avaliação deve ser vista como um processo integrador, capaz de identificar não apenas os conhecimentos adquiridos, mas também as dificuldades e potencialidades dos alunos. Assim, ao invés de apenas medir o desempenho, a avaliação deve incentivar a reflexão crítica e a participação ativa dos estudantes.

No Ensino Fundamental, essa abordagem avaliativa pode transformar a maneira como a matemática é percebida pelos alunos. Hoffmann (2014) argumenta que, ao promover uma avaliação reflexiva e dialogada, o professor auxilia na formação de um sujeito mais autônomo e capaz de construir seu próprio conhecimento. A matemática, muitas vezes vista como uma disciplina desafiadora e rígida, pode ser ressignificada através de práticas avaliativas que estimulem o engajamento e o pensamento crítico, tornando o aluno mais confiante e disposto a aprender.

O conhecimento matemático desempenha um papel central na formação dos estudantes, especialmente no Ensino Fundamental, sendo fundamental para o desenvolvimento do raciocínio lógico, a resolução de problemas e a construção de competências que vão além do domínio técnico dos números. A avaliação em sala de aula, quando bem planejada, pode potencializar esse processo de aprendizagem, servindo não apenas para medir o desempenho, mas também para acompanhar e mediar o progresso dos alunos ao longo do tempo.

Segundo Luckesi (2011), a avaliação deve ser compreendida como um processo contínuo e formativo, que visa não apenas verificar o que o aluno sabe, mas também identificar as dificuldades que surgem ao longo

da aprendizagem, oferecendo caminhos para superá-las. Essa perspectiva contrasta com a visão tradicional da avaliação como uma ferramenta de classificação e mensuração, frequentemente centrada em testes e provas com foco exclusivo no resultado final. A avaliação mediadora, ao contrário, valoriza o processo e busca promover uma reflexão crítica tanto do aluno quanto do professor sobre o que foi aprendido e como esse conhecimento pode ser aplicado.

No campo da matemática, essa abordagem é especialmente relevante. Perrenoud (1999) argumenta que a avaliação deve ser vista como um instrumento de integração entre o ensinar e o aprender, permitindo que o professor ajuste suas estratégias pedagógicas com base no desempenho e nas necessidades dos alunos. A matemática, enquanto área do conhecimento, muitas vezes é associada a dificuldades e bloqueios por parte dos estudantes, pode se beneficiar significativamente de uma avaliação que incentive a autonomia e a participação ativa no processo de construção do conhecimento.

Além disso, Hoffmann (2014) reforça que a avaliação reflexiva em matemática pode ajudar a ressignificar a disciplina para os alunos, tornando-a menos intimidante e mais acessível. Ao promover uma avaliação dialógica, em que o erro é visto como parte do aprendizado, o professor cria um ambiente em que o aluno se sente encorajado a explorar diferentes soluções, desenvolver seu raciocínio e se engajar de forma mais profunda com os conceitos matemáticos.

Dessa forma, a avaliação no ensino da matemática deve ser vista não apenas como um momento de mensuração de resultados, mas como uma prática pedagógica essencial que auxilia no desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da confiança dos estudantes em sua capacidade de aprender e aplicar o conhecimento matemático.

No artigo “A avaliação da aprendizagem em matemática nos anos iniciais do ensino fundamental” os autores apresentam três tipos de avaliação que, segundo Haydt (2007), devem ser aplicados ao longo do ano letivo: a diagnóstica, a formativa e a somativa. A avaliação diagnóstica nesta perspectiva, é apontada como uma ferramenta essencial no início do ano letivo ou de novos conteúdos, com o propósito de identificar o conhecimento prévio dos alunos, permitindo ao professor ajustar as estratégias de ensino de acordo com as aptidões e dificuldades dos estudantes.

Além disso, a avaliação diagnóstica pode ser utilizada durante o processo de ensino-aprendizagem para identificar possíveis dificuldades e tentar corrigi-las, o que reforça seu papel preventivo e orientador.

Nesse contexto é importante que a avaliação vá além da mera mensuração de resultados, promovendo uma prática pedagógica mais consciente e reflexiva. O foco está na compreensão do aluno como um sujeito em constante desenvolvimento, cujo aprendizado pode ser aperfeiçoado com intervenções pedagógicas adequadas, baseadas em avaliações criteriosas e contínuas.

## **A avaliação mediadora reflexões sobre a prática**

A avaliação mediadora segundo Hoffmann (2005) tem um papel fundamental na educação matemática, especialmente no Ensino Fundamental, pois promove uma interação contínua entre o professor e o aluno, permitindo que o ensino se adapte às necessidades e dificuldades específicas de cada estudante. Diferente da avaliação tradicional, que muitas vezes se limita a medir resultados finais, a avaliação mediadora busca identificar os processos de aprendizagem e intervir de forma imediata para ajustar o ensino. Esse tipo de avaliação se baseia no acompanhamento constante do progresso dos alunos, possibilitando uma aprendizagem mais significativa.

Segundo Luckesi (2011), a avaliação mediadora é um processo em que o foco está na observação das dificuldades e no auxílio ao desenvolvimento cognitivo do aluno. O autor afirma que a avaliação não deve ser punitiva, mas sim uma ferramenta para promover o crescimento e o aperfeiçoamento contínuo. Ao aplicar essa abordagem no ensino da Matemática, o professor pode identificar de forma mais precisa os conceitos que os alunos não compreenderam e utilizar essa informação para elaborar novas estratégias didáticas.

Além disso, Haydt (2007) ressalta a importância da avaliação formativa, que está inserida na avaliação mediadora e ocorre de maneira contínua durante o processo de ensino-aprendizagem. No contexto da Educação Matemática, esse tipo de avaliação permite que o professor acompanhe o desenvolvimento do pensamento

lógico-matemático dos alunos e faça intervenções pedagógicas mais assertivas. Ao identificar as lacunas no entendimento de determinados conceitos matemáticos, o professor pode proporcionar atividades mais direcionadas, que auxiliem os estudantes a superar suas dificuldades.

A avaliação mediadora é especialmente eficaz no Ensino Fundamental, onde os alunos estão em processo de construção dos conceitos básicos da Matemática. De acordo com Hoffmann (2005), a avaliação deve ser um processo de diálogo constante entre o professor e o aluno, onde o erro é visto como parte do aprendizado. No ensino da Matemática, isso se traduz na possibilidade de o aluno explorar diferentes caminhos para a resolução de problemas, sem temer o erro, mas sim entendendo-o como uma oportunidade de aprendizado. Esse tipo de abordagem contribui para que os estudantes desenvolvam autoconfiança e autonomia no processo de construção do conhecimento matemático.

Por fim, é importante destacar que a avaliação mediadora também promove um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a avaliação deve considerar as particularidades de cada aluno, respeitando seus ritmos de aprendizagem e propondo diferentes formas de interação com os conteúdos. No contexto da Educação Matemática, essa prática se revela essencial para garantir que todos os alunos possam desenvolver suas competências de forma plena.

A avaliação no contexto da Educação Matemática é um componente essencial do processo de ensino-aprendizagem, que vai além da simples mensuração de resultados. Ela deve ser vista como uma prática contínua e reflexiva, com o propósito de promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos e aperfeiçoar o trabalho pedagógico. No Ensino Fundamental, essa função avaliativa torna-se ainda mais significativa, pois os estudantes estão em processo de construção dos conceitos fundamentais da Matemática.

Segundo Luckesi (2011), a avaliação deve ser compreendida como uma prática mediadora, cujo foco está no acompanhamento contínuo do progresso dos alunos e na intervenção imediata para superar possíveis dificuldades. O autor critica a avaliação tradicional, que se limita a verificar o desempenho final do aluno, sem oferecer oportunidades de reflexão e ajustes durante o processo de aprendizagem. No contexto da Matemática, essa postura avaliativa permite ao professor identificar lacunas conceituais de maneira mais precisa e intervir pedagógica e imediatamente, promovendo uma compreensão mais profunda dos conteúdos.

A avaliação diagnóstica, por exemplo, tem um papel central no início de qualquer processo de ensino, pois possibilita ao professor verificar o nível de conhecimento prévio dos alunos em relação aos conceitos matemáticos que serão abordados. Segundo Haydt (2007), essa forma de avaliação permite que o docente conheça as habilidades e dificuldades dos alunos, orientando a escolha de estratégias de ensino mais adequadas para o grupo. No Ensino Fundamental, a avaliação diagnóstica é especialmente relevante para ajustar o ensino às reais necessidades dos estudantes, tornando o aprendizado mais eficaz.

Outro aspecto importante é a avaliação formativa, que ocorre ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Hoffmann (2005), a avaliação formativa possibilita ao professor acompanhar de perto a evolução dos alunos, oferecendo feedback contínuo e ajustando suas práticas conforme o desenvolvimento das competências matemáticas. No ensino da Matemática, essa forma de avaliação é vital para incentivar a autonomia dos estudantes e reforçar o aprendizado por meio de atividades práticas e resoluções de problemas.

Já a avaliação somativa, que geralmente ocorre ao final de um período ou ciclo de ensino, deve ser entendida como um momento de síntese, mas não como o objetivo final do processo avaliativo. A BNCC (2017) reforça que a avaliação somativa deve estar articulada às demais formas de avaliação, garantindo que ela seja utilizada não apenas para verificar resultados, mas para refletir sobre as práticas pedagógicas e sobre como elas podem ser aprimoradas. No ensino da Matemática, essa reflexão é essencial para identificar quais conceitos foram solidificados e quais necessitam de revisões e novas abordagens.

Em síntese, a avaliação no ensino da Matemática no Ensino Fundamental deve ser compreendida como uma prática reflexiva e contínua, que visa não apenas medir o desempenho dos alunos, mas acompanhar seu desenvolvimento, fornecer feedback e ajustar a prática pedagógica. A combinação entre as avaliações diagnóstica, formativa e somativa, com foco na mediação do aprendizado, contribui para um ensino mais inclusivo e eficaz, respeitando o ritmo e as necessidades de cada estudante.

## **A avaliação escolar e o ensino de matemática: nuances sobre as ações pedagógicas**

O texto aborda a complexidade e os múltiplos objetivos da avaliação no contexto educacional. A avaliação é descrita como um elemento central que pode subsidiar o processo de ensino-aprendizagem, fornece informações sobre alunos, professores e escolas, além de orientar políticas educacionais. No entanto, critica-se a visão de que melhorar a avaliação por si só levará à melhoria do ensino, destacando que a avaliação é consequência, e não causa, da qualidade do projeto pedagógico.

Nas escolas, a avaliação tem sido frequentemente utilizada apenas para classificar os alunos, desviando-se de sua função diagnóstica e reforçando uma lógica competitiva. O texto propõe que a avaliação seja um processo reflexivo, auxiliando o professor a revisar suas práticas pedagógicas e a colaborar com os alunos para promover um ensino mais eficaz e significativo. Para isso, o professor deve avaliar tanto o progresso dos alunos quanto o desenvolvimento de seu próprio trabalho, tornando a avaliação uma ferramenta de orientação para ambos.

Nesta instância problematizadora, Buriasco (2002) oferece uma visão crítica e reflexiva sobre a avaliação, abordando-a como um processo contínuo e integrado ao ensino-aprendizagem. Para Buriasco, a avaliação em Matemática vai além da verificação de resultados ou da atribuição de notas; ela deve ser vista como um instrumento que, quando bem utilizado, possibilita intervenções pedagógicas que promovem o desenvolvimento das competências matemáticas dos alunos.

Em suas reflexões, Buriasco (2002) enfatiza que a avaliação deve ser entendida como um processo dinâmico e formativo, no qual o erro, ao invés de ser penalizado, é considerado uma oportunidade de aprendizagem. Ela defende que a avaliação precisa ser feita de forma diagnóstica, buscando compreender as dificuldades individuais dos estudantes, além de permitir ao professor ajustar suas práticas pedagógicas. Esse tipo de avaliação auxilia no acompanhamento do progresso dos alunos, fornecendo informações valiosas que permitem a reformulação de estratégias e o planejamento de atividades que estimulem o raciocínio lógico e a resolução de problemas, aspectos essenciais no ensino da Matemática.

Um ponto importante levantado por Buriasco (2019) é o papel da avaliação mediadora, que, segundo ela, propõe uma visão mais colaborativa do processo educacional, onde professor e aluno caminham juntos em direção ao aprendizado.

Essa abordagem está alinhada com as ideias de autores como Luckesi (2011) e Hoffmann (2005), que também defendem a função mediadora da avaliação, sugerindo que ela deve ser um espaço de diálogo, reflexão e ajustes contínuos, especialmente no ensino da Matemática, que exige um acompanhamento próximo das dificuldades e avanços dos alunos.

A autora destaca ainda que a avaliação em Matemática deve estar associada ao desenvolvimento do pensamento crítico e à capacidade dos alunos de aplicar conceitos matemáticos em contextos práticos. Para Buriasco (2019), a Matemática no Ensino Fundamental tem um papel fundamental na formação de habilidades que vão além dos conteúdos matemáticos em si, preparando os estudantes para desafios da vida cotidiana. Assim, a avaliação deve focar não apenas no resultado final, mas no processo de aprendizagem e na capacidade de aplicação do conhecimento.

Em suma, a visão de Buriasco (2019) sobre a avaliação na Educação Matemática reforça a necessidade de uma prática avaliativa contínua, reflexiva e formativa, que reconheça o erro como parte do processo de aprendizagem e que esteja profundamente conectada ao desenvolvimento do pensamento matemático e crítico dos alunos. A avaliação, segundo a autora, deve ser uma aliada no processo de construção do conhecimento, tanto para o professor quanto para o aluno, garantindo um ensino mais inclusivo e eficaz.

Falar em melhorar a qualidade da educação, especialmente no contexto da educação matemática, sem considerar as relações estruturais que moldam o ensino, é desconsiderar a forma como a atividade educativa tem sido historicamente determinada (LUCKESI, 2011; HOFFMANN, 2014). A busca por maior qualidade na educação exige um investimento prioritário na profissionalização dos professores, desde a formação inicial até a formação continuada, criando uma cadeia coerente de aperfeiçoamento. Esse processo deve incluir uma melhoria substancial nos salários e nas reais condições de trabalho, reconhecendo que esses fatores são essenciais para a efetiva transformação do ensino.

No entanto, para que essas atitudes possam ser cultivadas pelos alunos, a prática pedagógica no ensino de educação matemática não pode mais se centrar apenas na exposição e reprodução de conteúdos que privilegiam a memorização, em detrimento do desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. A Educação Matemática, com base em diversos estudos e pesquisas sobre essa questão, recomenda algumas estratégias que promovem o cultivo de atitudes matemáticas nos alunos, enquanto favorecem o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. Dentre essas estratégias, ou "caminhos para se fazer matemática" em sala de aula, as mais indicadas para alcançar esse objetivo incluem a resolução de problemas, as investigações matemáticas e o uso de jogos, que estimulam a aprendizagem ativa e a reflexão sobre conceitos matemáticos.

Ao ver de Luckesi (1995), a prática de avaliar na atualidade, está sendo oferecida pelas escolas de modo que não favoreçam a democratização do ensino. Isso acarreta a desistência dos alunos de sua presença na escola, pois não reconhece sua qualidade por meio das provas, apenas as quantifica.

Em termos matemáticos, podemos pensar na avaliação como uma função que mapeia o conhecimento de um aluno em um número ou nota. Essa função, no entanto, muitas vezes não é justa ou equitativa, pois pode não levar em conta o contexto individual de cada aluno ou os diferentes estilos de aprendizagem.

Nesta ótica Luckesi (1995), argumenta que essa prática de avaliação leva a um ciclo vicioso gerando baixos resultados, ênfase na quantificação leva a muitos alunos a receberem notas baixas.

Outro ponto é a desmotivação gerando notas que levam à desmotivação e à sensação de fracasso. Assim, a avaliação, em vez de promover a aprendizagem e o desenvolvimento, acaba contribuindo para a exclusão e a desigualdade.

Luckesi (2011) resume essa ideia na seguinte citação: "a atual prática da avaliação escolar tem estado contra a democratização do ensino, na medida em que ela não tem colaborado para a permanência do aluno na escola e sua promoção qualitativa."

Em suma, este artigo a partir de uma revisão de literatura e estudos nas disciplinas do programa de educação matemática buscou elucidar a importância da avaliação mediadora no ensino da matemática no Ensino Fundamental. Evidenciou-se que a mera quantificação de resultados não contribui para o aprendizado efetivo, sendo fundamental uma abordagem que promova a reflexão e a compreensão do processo de aprendizagem por parte do aluno.

A avaliação mediadora, nesse contexto, surge como uma ferramenta crucial para guiar o desenvolvimento do aluno, permitindo ao professor identificar dificuldades e potencialidades, e ajustar sua prática pedagógica de forma a atender às necessidades individuais de cada estudante, sobretudo quando se trata da área de conhecimento do campo matemático que muitas vezes é vista como desafiadora e abstrata por muitos alunos.

Partindo deste entendimento, a avaliação mediadora permite ao professor identificar as dificuldades específicas de cada aluno, como a compreensão de conceitos abstratos, a resolução de problemas ou a aplicação da matemática em situações reais. Com base nessas informações, o professor pode adaptar suas estratégias de ensino, oferecendo atividades diferenciadas, recursos adicionais ou apoio individualizado, de forma a auxiliar cada aluno a superar suas dificuldades e progredir em seu aprendizado.

Para que a avaliação mediadora seja implementada com sucesso, a formação continuada de professores é imprescindível. É necessário que os docentes compreendam os princípios e as práticas da avaliação mediadora, bem como desenvolvam habilidades para aplicá-la em sala de aula. Além disso, a adoção de uma prática pedagógica dinâmica e contextualizada, que explore a matemática de forma significativa e conectada à realidade dos alunos, é fundamental para despertar o interesse e a motivação para a aprendizagem.

Portanto, a avaliação mediadora e uma prática pedagógica dinâmica são elementos indissociáveis para a construção de um ensino da matemática mais eficaz e significativo no Ensino Fundamental. Ao promover a reflexão, a compreensão e o protagonismo do aluno em seu processo de aprendizagem, a avaliação mediadora contribui para a formação de cidadãos críticos e autônomos, capazes de utilizar a matemática como ferramenta para interpretar e transformar o mundo ao seu redor.

## Referências

- Brasil. **Base Nacional Comum Curricular**. (2024). Ministério da Educação. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 09 set.
- Buriasco, Regina Luzia Corio de. (2019). *Educação Matemática e Avaliação*. In: Buriasco, Regina Luzia Corio de. **Reflexões sobre a prática pedagógica em Matemática**. São Paulo: Ed. Matemática Hoje.
- Buriasco, Regina Luzia Corio de. (2002). **Sobre avaliação e educação matemática**. Conferência de abertura do Encontro Pernambucano de Educação Matemática, 12 out.
- De Moraes, Silvia Pereira Gonzaga; De Moura, Manoel Oriosvaldo. (2009). Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria histórico-cultural. **Boletim de Educação Matemática**, v. 22, n. 33, p. 97-116.
- Haydt, R. C. (2014). **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática.
- Hoffmann, Jussara. (2005). **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação.
- Luckesi, C. C. (2011). **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 21. ed. São Paulo: Cortez.
- Luckesi, C. C. (1995). **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 2. ed. São Paulo: Cortez.
- Paulo, R.; Santos, L. (2011). **As provas como instrumento de avaliação: concepções equivocadas e desatualizadas?**
- Pavanello, Regina Maria; Nogueira, Clélia Maria Ignatius. (2006). Avaliação em Matemática: algumas considerações. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17, n. 33, p. 29-42.
- Perrenoud, Philippe. (1999). **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed.

# 17- Conceito de diferencial à luz da Teoria dos Campos Conceituais

---

*Moisés Ceni de Almeida<sup>39</sup>  
Kremmellin Barbosa dos Santos<sup>40</sup>*

## Introdução

Cursos de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) a uma ou mais variáveis marcam presença em muitos fluxogramas dos cursos de graduação. Essa frequência é histórica e marcada por altos índices de reprovação (Aléssio, 2019).

Barthmann (2023), ao analisar os motivos para os extravagantes índices de insucesso nas disciplinas de CDI elenca diversos motivos pessoais, por parte dos estudantes, e estruturais, por parte das instituições, que colaboram para a elevação das taxas. Dentre esses aspectos, a autora destaca o excesso de formalismo e rigor em detrimento da intuição, não havendo harmonia e equilíbrio entre as partes. A autora cita ainda (p.42) que a própria história remonta a conceitos construídos empiricamente por Newton e Leibniz, para posteriormente receber um tratamento mais rigoroso e que há muitos professores que não se preocupam com a importância da intuição e, geralmente, inferem que a grande essência do alto número de reprovações está na falta de conhecimentos prévios, que deveriam acompanhar os alunos desde a Educação Básica.

É mister mencionar que, apesar de conhecermos que diversos estudantes possuem muitas defasagens oriundas de suas formações básicas, parte da problemática das reprovações nas disciplinas de CDI se deve a pouca, e, muitas vezes, ausente falta de metodologia adequada de ensino: o cenário costuma ser de uma sala de aula de CDI é o professor exclusivamente exibindo e demonstrando Teoremas seguidos por exemplos. Nesse cenário, vez ou outra, cabe um exemplo anedótico - ou de semi-realidade na conceituação de Skovsmose (2000) - de uma possível aplicação, que, no entanto, não leva o aluno ao centro do processo de ensino-aprendizagem.

Um caminho possível para o enfrentamento aos índices de retenção em CDI, portanto, passa pela atualização profissional, no que tange a própria formação contínua do professor que atua no ensino superior: participação em grupos de pesquisa, cursos de formação continuada, dentre outras diversas medidas. Aqui nos localizamos também: o professor em formação, inicial ou continuada precisa, dentre outras coisas, constantemente ouvir, ser ouvido, perscrutar a literatura e refletir reiteradamente sobre as metodologias científicas e de ensino adequadas à sua área.

De modo a contribuir com as reflexões e o desenvolvimento de outras formas insurgentes do fazer didático em turmas de CDI, este trabalho relata uma experiência vivida em duas turmas de graduação: uma de Cálculo 1 e outra de Cálculo 2, ambas para tratar do conceito de Diferencial à Luz da Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Vergnaud sob as lentes teóricas da Educação Matemática Crítica (EMC).

No que se segue, o trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 2 trataremos de examinar e introduzir a TCC e a Teoria da EMC, sintetizando seus principais aspectos. Na seção 3 trataremos dos aspectos metodológicos. Na seção 4 discutiremos os principais resultados, relatando os percursos e fatos ocorridos. Por fim, na seção 5 tecemos algumas considerações finais.

---

<sup>39</sup> Doutor em Engenharia Mecânica (UERJ). Professor do Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail: moises.ceni@ufrj.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6170-2036>

<sup>40</sup> Licenciado em Matemática e Licenciado em Física (IFRJ). Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências e Matemática da UFRRJ (PPGEDUCIMAT-UFRRJ). E-mail: kremmellin@outlook.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9586-8141>

## Fundamentação Teórica

A TCC foi elaborada pelo matemático, psicólogo e filósofo francês Gérard Vergnaud (1933-2021). Em sua tese de doutorado, intitulada “A Resposta Instrumental como Resolução de Problemas”, que foi orientada por Jean Piaget - um autor de referência em pesquisas sobre o desenvolvimento cognitivo infantil -, investiga a maneira como as crianças e os indivíduos em geral interagem com o ambiente para resolver problemas e atingir objetivos específicos.

Pode-se dizer que a TCC tem raízes profundas nas ideias de Jean Piaget, uma vez que a problemática levantada pela pesquisa da tese abriu caminho para o seu desenvolvimento, trazendo avanços significativos que ampliam e refinam os conceitos piagetianos. Para Vergnaud, o processo não se limita à solução de problemas práticos, mas também é fundamental para o desenvolvimento do pensamento abstrato e das habilidades cognitivas superiores. Ao interagir com o ambiente e buscar ativamente resolver problemas, as crianças constroem gradualmente esquemas mentais mais complexos e adaptáveis, que são essenciais para o crescimento intelectual e emocional.

Em entrevista realizada em 2008 para a Revista Nova Escola<sup>41</sup>, o próprio Vergnaud se refere a TCC como sendo o “resultado de muita pesquisa com estudantes, que nos leva a compreender como eles constroem conhecimento matemático”. O objetivo da TCC é juntar aprendizagem, desenvolvimento e epistemologia e se baseia em três premissas: uma situação não pode ser analisada com um único conceito; um conceito não é formado em um único tipo de situação; e construir e se apropriar de todas as propriedades de um conceito ou situação é um processo de longo prazo.

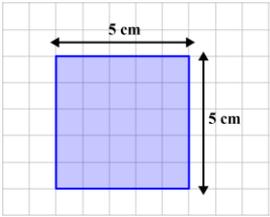
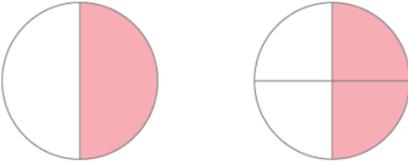
A partir dessas premissas, definimos um campo conceitual como um "conjunto de problemas e situações cujo tratamento requer conceitos, procedimentos e representações de tipos diferentes, mas intimamente ligados" (Vergnaud, 1983, p. 127, tradução nossa). O campo conceitual é uma unidade de estudo que dá sentido às dificuldades na conceitualização do real. Podemos citar como exemplos as estruturas aditivas na Matemática, deslocamentos e transformações espaciais na Geometria, e relações de força na Física.

Vergnaud tem um trabalho clássico com as estruturas multiplicativas, envolvendo situações que requerem a utilização de operações de multiplicação para serem resolvidas e envolvem conceitos como função linear, espaço vetorial, fração, razão, taxa, número racional, multiplicação e divisão. Esses conceitos estão entrelaçados nas situações desenvolvidas nesse campo conceitual. O Quadro 1 sintetiza visualmente a teoria de Vergnaud, facilitando a compreensão das diferentes aplicações da multiplicação em contextos variados.

**Quadro 1** - Esquematização das estruturas multiplicativas de Vergnaud

<b>Situações de Transformação</b>	<p><b>Exemplo:</b>      <math>3 \times 4 = 12</math></p> <p style="text-align: center;">(ação repetida)</p> <div style="border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 10px auto; padding: 5px;"><math>4 + 4 + 4 = 12</math></div>
-----------------------------------	--

<sup>41</sup> Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/960/gerard-vergnaud-todos-perdem-quando-a-pesquisa-nao-ecolocada-em-pratica>. <Acesso em: 5/8/2024>.

<b>Situações de Composição de Medidas</b>	<p><b>Exemplo:</b> área = comprimento x largura (medidas compostas)</p> 
<b>Situações de proporcionalidade</b>	<p><b>Exemplo:</b> <math>1/2 = 2/4</math> (razão constante)</p> 

Fonte: Autores.

Quando discutimos campo conceitual, também precisamos dar notoriedade para a noção de conceito. Vergnaud vai além da definição clássica, que ignora o aspecto referencial - aquilo a que o conceito se refere. Ela é composta por um significado (que caracteriza o conceito, definindo objetos, propriedades e relações), um significante (um conjunto de sistemas semióticos que simbolizam os significados dos conceitos) e um referencial - incluído por Vergnaud - ao qual o conceito se refere.

As situações são problemas e tarefas que tornam o conceito útil e significativo. Se o sujeito não a compreende, ela não pode ser considerada uma situação. As situações variam e têm história, moldando os conhecimentos dos alunos. Essas situações compõem o aspecto referencial do conceito e dão a ele um sentido. O sentido é a relação construída entre situações e significantes. Uma situação só faz sentido se conseguimos construir e dominar uma estrutura cognitiva. A estrutura cognitiva elenca os significantes úteis para representar os significados utilizados.

Vergnaud define esquema como a organização invariante do comportamento para uma classe de situações. Ou seja, é uma estrutura mental que organiza o comportamento de maneira consistente em situações semelhantes, guiando as ações com base em regras, mas de forma flexível e adaptativa, não estereotipada. Existem esquemas perceptivo-gestuais, verbais e sociais. Embora algoritmos sejam um tipo de esquema, nem todos os esquemas seguem a rigidez de um algoritmo. Então, o esquema refere-se a uma situação e o sentido está nos esquemas - que são estruturas cognitivas que se dirigem à situação. Assim, os esquemas são centrais para dar sentido às situações, pois são as estruturas cognitivas que orientam como lidamos com diferentes contextos.

Daí surgem os invariantes operatórios, que Vergnaud define como a base conceitual implícita ou explícita que permite obter informações do real. Eles são divididos em: (I) Teorema-em-ação: proposição considerada verdadeira sobre o real; (II) Conceitos-em-ação: categoria considerada pertinente; (III) Relação dialética: um não pode ser reduzido ao outro. Ou seja, os significados dos conceitos-em-ação existem porque são agrupados nos teoremas-em-ação (Moreira, 2002). Analogamente, um teorema-em-ação existe porque é composto de um conceito-em-ação. Portanto, não podemos reduzi-los um ao outro.

Vergnaud descreve o vínculo entre realidade e representação, que tem um sentido ambíguo. Existem quatro definições: associada a um sistema de conceitos para representar a realidade; relacionada a um sistema de significados e significantes; construção de estruturas cognitivas para resolver problemas; e o fluxo de

consciência, a percepção contínua durante a resolução de problemas. Para Vergnaud, a representação é complexa.

Por fim, a conceitualização é usar conceitos para compreender o real, sendo o núcleo do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem para Vergnaud. Dessa forma, as situações devem ser analisadas por invariantes operatórios, enquanto o esquema organiza o conhecimento do indivíduo sobre um campo conceitual. Um conceito é construído por situações, invariantes operatórios e representações simbólicas. As situações dão sentido ao conceito e os invariantes operatórios justificam a operacionalidade dos esquemas.

Ainda segundo Vergnaud (1998), o aprendizado dos alunos está profundamente ligado ao percurso pedagógico trilhado pelo professor para explorar determinado conteúdo. Dessa forma, para que se possa incentivar os alunos a utilizar diversas estratégias na resolução de problemas, é crucial que as atividades desenvolvidas sejam envolventes, desafiadoras e motivadoras, estimulando-os a encontrar soluções. Nesse contexto, a EMC pode ser uma poderosa auxiliar para a TCC de Vergnaud ao proporcionar uma abordagem contextualizada e reflexiva no ensino da Matemática.

Enquanto a TCC enfatiza a importância das situações reais e significativas para a construção de conceitos matemáticos, compreendendo o papel dos significados, significantes e referenciais na formação das estruturas cognitivas dos alunos, a EMC, conforme proposta por Skovsmose (2001), promove uma visão da Matemática como uma disciplina interligada com questões sociais, políticas e culturais, incentivando os alunos a questionarem e refletirem sobre o papel da Matemática na sociedade, desenvolvendo um entendimento crítico e contextualizado.

A EMC surgiu na Europa, especificamente na Dinamarca, e foi idealizada por Ole Skovsmose na década de 1970. Essa abordagem surgiu em resposta às demandas dos movimentos estudantis que exigiam mudanças no sistema educacional, evidenciando a necessidade de que os alunos assumissem um papel mais ativo nas decisões acadêmicas. O objetivo era proporcionar uma formação que não fosse unicamente técnica, mas que integrasse o conhecimento científico ao pensamento crítico sobre questões sociais, promovendo um olhar mais humanista.

Essa abordagem foca no estudante como um sujeito imerso em diferentes contextos, com experiências, interesses e oportunidades variadas. Além disso, questiona a própria Matemática e suas implicações no mundo. Essa abordagem critica a Educação Matemática convencional, que muitas vezes assume visões de salas de aula estereotipadas, na qual considera-se que todos os alunos são iguais, possuem o mesmo nível de conhecimento e seguem um planejamento de maneira uniforme. A EMC defende que é essencial considerar as realidades das salas de aula e as particularidades dos alunos.

Skovsmose (2000, p. 8-10) reflete sobre como promover ambientes de aprendizagem diversificados em salas de aula de Matemática e introduz o conceito de cenários de investigação. Ele divide esses cenários em seis tipos:

1. **Cenário do problema:** foca na resolução de problemas matemáticos específicos e bem definidos, com ênfase na aplicação de métodos e técnicas matemáticas para encontrar soluções;
2. **Cenário da pesquisa:** envolve a exploração de questões matemáticas mais abertas e investigativas, onde os alunos são incentivados a formular suas próprias perguntas e buscar respostas através de experimentação e análise;
3. **Cenário da simulação:** centra-se na discussão e no debate sobre conceitos matemáticos em semi-realidade, promovendo a comunicação entre alunos e a troca de ideias para construir compreensão coletiva;
4. **Cenário da aplicação:** explora o papel da Matemática em contextos semirreais problematizados, incentivando os alunos a aplicar o conhecimento matemático para entender e intervir em situações do cotidiano;
5. **Cenário do contexto social:** mantém o foco em como a Matemática está relacionada a questões sociais e culturais, promovendo uma análise crítica sobre o impacto da Matemática em diferentes contextos sociais e políticos;

6. **Cenário da crítica e da reflexão:** envolve a análise crítica das práticas matemáticas e das próprias abordagens de ensino, incentivando os alunos a refletirem sobre como a Matemática é ensinada e aprendida, e como isso afeta sua percepção do mundo.

Os cenários de investigação buscam estabelecer um padrão de comunicação inovador em sala de aula, incentivando os alunos a explorar questões como "o que acontece quando ...?" e "o que ocorreria se ...?", promovendo a criatividade e a descoberta. É importante enfatizar que é crucial que, em uma aula de Matemática, haja uma transição entre diferentes ambientes de aprendizagem. No entanto, muitas vezes as práticas estão tradicionalmente centradas apenas em determinados ambientes, como os cenários 1 e 3. Ao implementar os demais cenários de investigação, enfrentamos a imprevisibilidade e entramos em uma zona de risco, que pode ser entendida como uma zona de possibilidades.

Ao combinar as duas teorias, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem onde as situações-problema apresentadas aos alunos são diretamente relacionadas a contextos sociais relevantes, tornando o aprendizado mais significativo e engajante. Essa integração pode enriquecer a TCC, pois ao explorar situações problemáticas em contextos reais e críticos, os alunos são desafiados a aplicar conceitos matemáticos de maneira mais profunda e reflexiva.

As situações descritas por Vergnaud ganham um novo sentido quando inseridas em contextos que estimulam a consciência crítica dos alunos, permitindo que eles construam esquemas cognitivos mais robustos e relevantes. Além disso, a EMC pode ajudar a identificar e desconstruir preconceitos e estereótipos presentes nos esquemas perceptivo-gestuais, verbais e sociais dos alunos, conforme descritos por Vergnaud. Ao promover uma análise crítica das aplicações da Matemática e dos conceitos subjacentes, os educadores podem ajudar os alunos a desenvolver uma compreensão mais abrangente e inclusiva da Matemática, alinhando os invariantes operatórios a uma perspectiva crítica e transformadora.

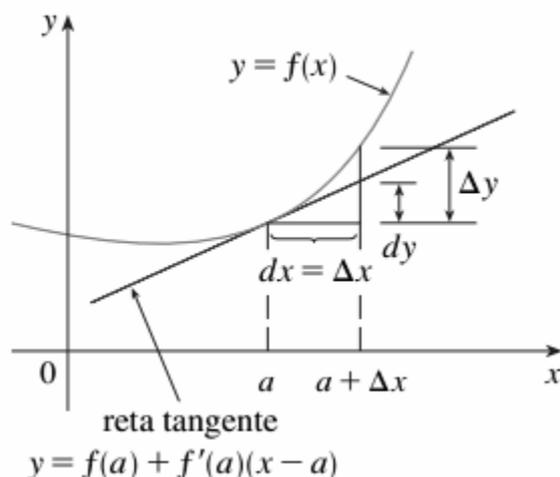
A relação entre a teoria de Vergnaud sobre campos conceituais e a EMC, conforme proposta por Skovsmose, destaca a importância de contextualizar o aprendizado matemático em situações reais e significativas para os alunos. Skovsmose enfatiza a necessidade de uma Educação Matemática que vá além da mera aquisição de habilidades técnicas, promovendo uma compreensão crítica e reflexiva da Matemática como ferramenta para interpretar e transformar a realidade.

Nesse sentido, a noção de conceito de Vergnaud, com seus significados, significantes e referenciais, oferece uma base sólida para a construção de esquemas cognitivos que permitam aos alunos não apenas resolver problemas matemáticos, mas também compreender o impacto e a relevância desses problemas em contextos sociais e culturais diversos. Ao integrar os invariantes operatórios de Vergnaud com a abordagem crítica de Skovsmose, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem onde os alunos desenvolvem não apenas competências matemáticas, mas também a capacidade crítica de analisar e questionar as aplicações da Matemática no mundo real.

## Diferenciais

Vamos começar considerando uma função  $f$ , derivável em seu domínio (mais precisamente, só precisaríamos que  $f$  fosse derivável localmente, mas por simplicidade tomaremos o caso mais geral). Nesse caso, dado um número real qualquer  $x = a$ , é possível calcular a equação da reta tangente a  $f$  em  $x = a$ , a qual é dada por  $L(x) = f(a) + f'(a)(x - a)$ . Além disso, é conhecido que a equação da reta tangente é uma aproximação linear de  $f$  na vizinhança de  $x = a$ . Por esse motivo, a equação  $L(x) = f(a) + f'(a)(x - a)$  também pode ser denominada de linearização de  $f$  em  $a$ .

**Figura 1:** Representação Geométrica do Diferencial em uma Função de uma Variável



Fonte: Stewart, 2013, p. 827.

Muito comum é também a representação  $\frac{dy}{dx} = f'(x)$ . Se definirmos  $dx = \Delta x$ , como a variação de  $x$ , podemos definir, então,  $dy = f'(x)dx \approx f(x + dx) - f(x) = \Delta y$ . Geometricamente,  $dy$  é variação da ordenada da reta tangente a  $f$  em  $x$ , quando  $x$  aumenta em  $dx$  unidades.

Intuitivamente, da visão geométrica, podemos ainda escrever que:

$$f(x + dx) \approx f(x) + dy$$

Perceba que a equação acima coincide com a equação de linearização de  $f$  em  $x$ .

Há, pelo menos três situações diferentes para se aplicar o conceito de diferencial: o primeiro deles aqui citado (não há uma ordem bem definida de aplicações) é a interpretação de  $dy$  como uma aproximação de  $\Delta y$ . A segunda, se refere a possibilidade de resolver cálculos aproximados para valores de  $f$ , através da equação  $f(x + dx) \approx f(x) + dy$ . Por fim, outra interpretação é a de que se  $dx$  se refere a incerteza na medida da grandeza  $x$ , então  $dy$  será a incerteza na medida de  $y$ , aonde  $y = f(x)$ . Exploraremos-as à luz da TCC.

Situações: Determinar o diferencial  $dy$  de uma função  $y = f(x)$  para um pequeno incremento  $dx$  em diferentes contextos a fim de estimular os:

Conceitos em ação:

- A noção de diferencial como uma aproximação linear;
- A noção de diferencial como incerteza em medidas;
- O diferencial  $dy$  fornece uma aproximação para a mudança na função  $y$  quando  $x$  sofre um pequeno incremento  $dx$ .

Regras Operacionais:

- Calcular a derivada  $f'(x)$ ;
- Multiplicar  $f'(x)$  pelo incremento  $dx$ ;
- Calcular a equação da reta tangente.

Teoremas em ação:

- $dy = f'(x)dx$ ;
- A expressão  $f(x) + dy$  fornece uma aproximação para  $f(x + dx)$ ;
- O diferencial  $dx$  pode ser visto como a incerteza de  $x$  e a equação  $dy = f'(x)dx$  fornece a incerteza  $dy$ .

Mais geralmente, considere agora uma função  $f$  diferenciável e  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  com  $y$  sendo uma variável dependente de  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Então, o diferencial - ou diferencial total -  $dy$  é definido como:

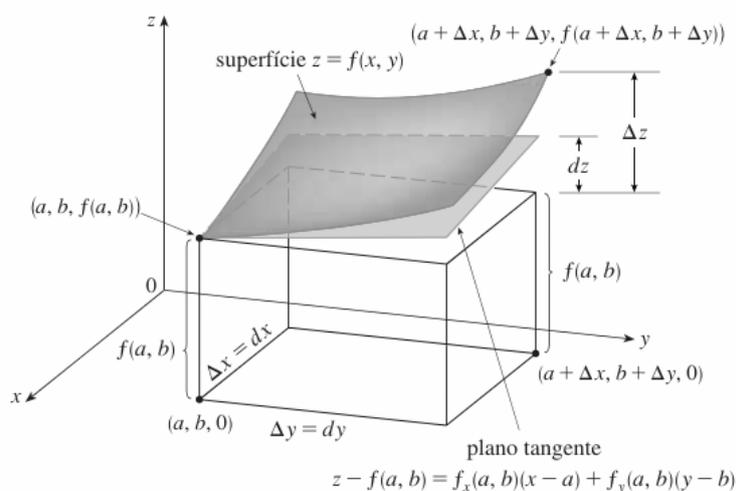
$$dy = \frac{\partial y}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial y}{\partial x_2} dx_2 + \dots + \frac{\partial y}{\partial x_n} dx_n,$$

onde  $\frac{\partial y}{\partial x_i}$  é a derivada parcial de  $y$  com relação a  $x_i$  e  $dx_i = \Delta x_i$  para  $i = 1, 2, \dots, n$ .

No caso de funções de várias variáveis, a linearização de  $f$  em um ponto dado é, na verdade, um hiperplano, cuja equação coincide com a equação do diferencial total no ponto dado. Assim, é possível generalizar a equação  $f(x + dx) \approx f(x) + dy$  a uma variável para várias variáveis de forma análoga:

$$f(x_1 + dx_1, x_2 + dx_2, \dots, x_n + dx_n) \approx f(x_1, x_2, \dots, x_n) + dy$$

**Figura 2:** Representação Geométrica do Diferencial em Funções de Várias Variáveis



**Fonte:** Stewart, 2013, p. 827.

Seguem abaixo os questionários para as turmas de Cálculo 1 e de Cálculo 2:

1. Considere a função polinomial  $f(x) = x^3 - 5x^2 + 3$ .

- Determine a derivada da função  $f$ ;
- Calcule a equação da reta tangente  $r$  a  $f$  em  $x = 2$ ;
- Utilizando o GeoGebra, construa o gráfico de  $f$  e de  $r$ ;
- Realize os movimentos de *zoom out* e *zoom in* e discuta a relação entre  $f$  e  $r$  na vizinhança de  $x = 2$ ;
- Estime  $\Delta y$  sabendo que  $dx = 0.01$ ;
- Estime o valor de  $f(2.01)$ ;
- Com o GeoGebra, estipule o valor real de  $f(2.01)$ ;
- Calcule o erro relativo cometido nos cálculos de  $\Delta y$  e  $f(2.01)$ . Quais foram suas impressões?

2. Munido de um papel milimetrado, de um lápis e de um compasso, construa uma circunferência de raio igual a 5 centímetros.

- Escreva a expressão que determina a área  $A$  de uma circunferência em função de seu raio;
- Calcule a área da figura desenhada;
- Determine uma expressão para  $dA$ ;
- Suponha que a incerteza para a medida do raio seja de 0.1 centímetros (em régua usuais, é a menor graduação). Determine a incerteza no cálculo da área.
- Estime o erro relativo cometido no cálculo da área.
- Utilize os itens A e C para determinar um intervalo para o qual a área  $A$  pertença.

As perguntas que seguem foram exclusivas para a turma de Cálculo 2:

3. Considere a função  $z = f(x, y) = x^2 + 3xy^2 - 2y^3$ .
- Determine as derivadas parciais de  $z$  com relação a  $x$  e a  $y$ .
  - Calcule a equação do plano tangente  $t$  a  $f$  no ponto  $(x, y) = (1, 1)$ ;
  - Utilizando o GeoGebra 3D, construa o gráfico de  $f$  e de  $t$ .
  - Realize os movimentos de *zoom out* e *zoom in* e discuta a relação entre  $f$  e  $t$  na vizinhança de  $(x, y) = (1, 1)$ ;
  - Estime  $\Delta z$  sabendo que  $dx = 0,01 = -dy$ ;
  - Estime o valor de  $f(1,01, 0,99)$ ;
  - Calcule o erro relativo cometido nos cálculos de  $\Delta z$  e  $f(1,01, 0,99)$ . Quais foram suas impressões?

4. Escolha um objeto de sua casa de fácil medição de volume (uma caixa de sapato ou de perfume, ou até mesmo um objeto cilíndrico, por exemplo) e tire uma foto para registro;

- Escreva a expressão que determina o volume  $V$  do objeto escolhido.
- Identifique quais são as grandezas necessárias para o cálculo do volume e realize as medidas com uma régua diretamente no objeto. Calcule ainda o volume  $V$ .
- Escreva uma expressão para o diferencial  $dV$  do volume;
- Suponha que as incertezas nas diferentes medidas realizadas no item B sejam de 0,01 centímetros. Determine a incerteza no cálculo do volume.
- Estime o erro relativo cometido no cálculo do volume.
- Utilize os itens B e D para determinar um intervalo para o qual o volume  $V$  pertença.

Ao final, os alunos ainda devem deixar alguns *feedbacks* sobre a atividade:

- Com suas palavras, explique o conceito de diferencial.
- Explique em quais contextos esse conceito pode ser utilizado.
- Explique como um diferencial pode ser obtido.

Com essa estruturação, a atividade foi projetada para estimular esquemas mentais que coloquem os estudantes em cenários de exploração e investigação. Algumas questões, como por exemplo, “Realize os movimentos de *zoom out* e *zoom in* e discuta a relação entre  $f$  e  $t$  na vizinhança de  $x = 2$ ” não possuem respostas fechadas e levam os alunos a refletirem sobre os significados de um conceito, além de fazer com que estes devam registrar por escrito as suas ideias.

Estruturadas pela TCC, de Vergnaud e pela EMC, de Skovsmose, as questões visam abordar diferentes representações simbólicas do conceito de diferencial, além de abordar os aspectos operacionais e de como utilizar essa ferramenta na resolução e interpretação de problemas (tratamento de informações). O objetivo de cada questão/item é estimular os diferentes conceitos, teoremas e regras, além de conferir ao aluno um maior protagonismo na realização das atividades propostas, incentivando o desenvolvimento de uma postura mais reflexiva e questionadora.

É mister mencionar ainda que as questões 3 e 4 são versões mais gerais das questões 1 e 2, respectivamente, tratando de problema de naturezas semelhantes, porém em um contexto que envolve várias variáveis. Nas questões 1 e 3, itens A e B, os alunos iniciam suas atividades com questões técnicas, que dizem respeito às regras em ação: calcular a derivada (ou derivadas parciais, no caso da questão 3) e calcular a equação da reta tangente (plano tangente) e situam-se num cenário de problema. Nos itens C e D, os alunos são convidados agora a construir gráficos com o auxílio do GeoGebra e manipulá-los para que percebam a relação entre a função e a reta (plano) tangente. Com isso, desejamos estimular um esquema mental no qual o aluno perceba que, com uma margem de erro, é possível “trocar” a função por sua tangente, que é organicamente mais simples, por envolver apenas as operações de soma e produto (conceito em ação do

diferencial como uma aproximação linear em um cenário de pesquisa). O item E foi estruturado para que os alunos possam utilizar a regra operacionais do cálculo do diferencial, e, com um Teorema em ação, desenvolva, juntamente com os itens anteriores, a ideia de que o diferencial é uma estimativa razoável para o erro cometido. Os itens F, G e H, por fim, complementam o item E, operacionalizando e validando os esquemas anteriormente construídos. As questões 2 e 4, por sua vez, buscaram, mais geralmente, a construção do conceito em ação do diferencial como sendo uma medida de incerteza associada a um problema de medidas em geometria.

Nas questões 2 e 4 os alunos são levados a desenvolver habilidades práticas de construção geométrica, aplicar fórmulas matemáticas para determinar a área de uma circunferência e avaliar o impacto de erros e incertezas nas medições. Nos três primeiros itens das questões, a atividade se encaixa, principalmente, no cenário de simulação, pois os alunos realizam cálculos e análises baseados em um modelo geométrico simplificado construído por eles. Os demais itens (C, D e E) de ambas as questões se configuram em um cenário de aplicação, pois envolve a aplicação de conceitos matemáticos para estimar incertezas e erros em medições práticas, associadas ao instrumento de medida que foi utilizado - a régua.

## Aspectos Metodológicos

O questionário acima foi submetido a duas turmas de graduação: uma turma mista (diferentes cursos de graduação) de Cálculo 1 (Cálculo à uma variável) e uma turma mista de Cálculo 2 (Cálculo à Várias Variáveis). A turma de Cálculo 1 possuía 25 alunos que frequentavam as aulas do primeiro semestre de 2024, enquanto a turma de Cálculo 2 possuía 45 alunos frequentes durante o primeiro semestre de 2023. Dos 25 alunos frequentes nas aulas de Cálculo 1, 15 estudantes realizaram a atividade proposta. Já na turma de Cálculo 2, dos 45 estudantes, 41 fizeram a devolutiva. Ao discutir os resultados, utilizamos nomes fictícios para proteger a identidade dos participantes e facilitar a análise dos dados.

Em ambos os casos, a atividade constava como uma avaliação com caráter de pontuação “extra” e, além disso, os estudantes estavam cientes de que a correção seria balizada por entrega: caso o estudante entregasse a atividade com razoabilidade (ou seja, ter tentado realizar todos os itens e ter se debruçado sobre as questões, ainda que não as tenha acertado) eles receberiam pontuação “extra” correspondente a 5% da média.

Dos 15 trabalhos entregues em Cálculo 1, um trabalho foi considerado insuficiente: o estudante fez poucos itens, não teve zelo para administrar as questões e suas respostas. Já na turma de Cálculo 2, quatro trabalhos também foram considerados insuficientes. Nesse ponto, é importante esclarecer que insuficiente não se refere a quanto um aluno sabe ou não: se refere mais à postura quanto ao desenvolvimento das atividades.

## Resultados e Discussões

Vejamos alguns trabalhos realizados pelos estudantes: todos os alunos realizaram o item A da questão 1 com sucesso. Quanto à questão 3, item A, alguns alunos apresentaram alguns problemas técnicos: ou só apresentaram a derivada parcial com relação a  $x$  (2 alunos) ou operacionalizaram incorretamente (3 alunos). Esse resultado foi surpreendente, pois eles fizeram a questão 1, item A corretamente. Os alunos que apresentaram apenas a derivada parcial com relação a  $x$ , relataram “não ter prestado atenção” (lapsos). Já quanto aos alunos que operacionalizaram incorretamente, podemos perceber que o conceito anterior de derivadas parciais não foi bem estabelecido, o que ensejou uma aula, posterior, de revisão desse conceito.

Quanto aos itens B das questões 1 e 3, os alunos tiveram sucesso na execução, com exceção das questões técnicas relacionadas ao item A. Um aluno de Cálculo 1 entregou apenas os itens A e B da questão 1, não completando os itens restantes. Quatro alunos do Cálculo 2 realizaram, além dos itens A e B da questão 1, alguns itens adicionais, como o item A das questões 2 e 4. Esses alunos focaram mais nas questões técnicas e menos nas qualitativas, e não responderam às questões de feedback ao final. Os demais alunos, embora com algumas incorreções, entregaram todas as questões.

Nas discussões presentes no item D das questões 1 e 3, pudemos observar algumas respostas interessantes: O aluno Mário respondeu: “Ao observar os gráficos das funções  $f(x)$  e  $r(x)$  no GeoGebra e utilizar o *zoom out* e o *zoom in*, notei algumas coisas interessantes sobre a relação entre a função polinomial  $f$

e a reta tangente  $r$  em  $x = 2$ . Quando faço *zoom in* perto de  $x = 2$ , a reta tangente  $r(x) = -8x + 7$  parece se confundir com o gráfico da função, quanto mais eu aplico o *zoom*. Isso acontece porque a reta tangente é a linha que toca a curva em apenas um ponto e tem a mesma inclinação da curva naquele ponto”. Podemos notar que esse aluno entende a ideia de relação entre os gráficos da função e da reta tangente. No entanto, o aluno não se referiu à dinâmica do *zoom out*.

Já a aluna, Joaquina complementa em sua discussão que: “Ao fazer *zoom out*, a reta tangente começa a se desviar da curva. Acho que isso é porque a reta tangente só é uma boa aproximação da função polinomial bem perto do ponto onde elas se tocam. Em uma escala maior, a reta não pode seguir a forma da curva, que é mais complexa e curva. Então, a reta tangente só mostra a inclinação da função em  $x = 2$ , mas não consegue capturar a forma geral da função”. A resposta de Joaquina é bem informal, mas revela a construção de um esquema mental correto.

Podemos ainda destacar a resposta do aluno Lucas, de Cálculo 2, que destaca: “Baseado no que olhei dos gráficos, a reta tangente é ótima pra aproximar a função bem pertinho do ponto onde elas se tocam, mas se você quiser entender como a função se comporta no geral, precisa olhar pra forma completa da curva e acaba que a reta tangente ajuda pouco”.

Como já havia sido conversado com os estudantes, o item F das questões 1 e 3 possuem dois procedimentos possíveis: ou substituir valores diretamente na reta (plano) tangente ou usar o cálculo de  $f$  para valores inteiros próximos e somar com o diferencial. Os alunos foram estimulados a tentar usar as duas abordagens, mas salientamos que o cálculo através do diferencial seria obrigatório. Dos 24 alunos de Cálculo 1 respondentes da questão 1/item F, 3 apresentaram somente o cálculo via reta tangente e reportaram dificuldades técnicas no cálculo da aproximação via diferencial. Uma vez que estes mesmos alunos apresentaram o cálculo do diferencial, essa dificuldade parece se dar em, pelo menos, duas direções: o entendimento da diferencial  $dy$  como aproximação de  $\Delta y$  e/ou no entendimento da expressão  $f(x + dx) \approx f(x) + dy$ . Diante desse cenário, aproveitamos para realizar a construção no GeoGebra que apontava para a posição do diferencial e de  $\Delta y$ .

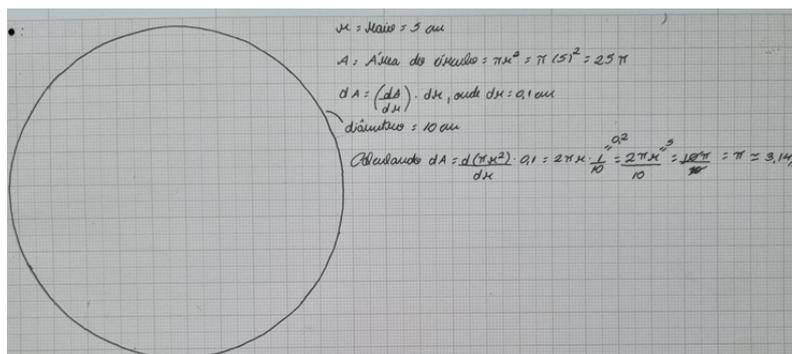
Referente à questão 3, item E, alguns problemas técnicos apareceram: alguns estudantes calcularam o diferencial total como a soma direta das derivadas parciais (6 trabalhos). Aproveitamos, então, na aula seguinte, para revisar a fórmula do diferencial e seus significados, justificando a necessidade de uma soma das derivadas parciais ponderada pelos diferenciais  $dx$  e  $dy$ , já que a função  $f$  podia variar de diferentes formas nas direções  $x$  e  $y$ .

Como consequência, o item F desses estudantes apresentaram resultados incorretos. Considerando os estudantes que resolveram o item E corretamente, 4 deles aplicaram os resultados com êxito no item F. Somam-se a esses estudantes, aqueles que tiveram dificuldades na aplicação da expressão  $f(x_1 + dx_1, x_2 + dx_2, \dots, x_n + dx_n) \approx f(x_1, x_2, \dots, x_n) + dy$ . Ao todo, foram 18 estudantes que cometeram alguma imprecisão. Por esse motivo, foi necessário realizar uma aula complementar com diversos exemplos realizados no GeoGebra.

Quando perguntados sobre suas impressões, os estudantes puderam tomar notas interessantes. O estudante Arturo, de Cálculo 2, escreveu: “Minhas impressões são que essas aproximações lineares funcionam muito bem pra pequenas mudanças em  $x$  e  $y$ . A gente consegue uma boa ideia do valor real da função sem precisar calcular tudo exatamente. Essa técnica de usar derivadas para fazer estimativas é realmente útil!”. Já a estudante Camila, de Cálculo 1, relatou que: “O conceito de diferencial é um pouco abstrato, mas quando vi como usar ele, eu entendi que poderia ser útil para calcular valores de uma função de maneira mais fácil”.

Vamos agora nos debruçar sobre as respostas dos alunos às questões 2 e 4. A aluna Aura, de Cálculo 1, ao responder à questão 2, exibiu o seu raciocínio conforme ilustrado na Figura 3. A estudante escreve: “ $r = \text{raio} = 5\text{cm}$ .  $A = \text{área do círculo} = \pi r^2 = 25\text{cm}^2$ .  $dA = \left(\frac{dA}{dr}\right) dr$ , onde  $dr = 0,1\text{cm}$ .  $\text{Diâmetro} = 10\text{cm}$ . Calculando  $dA = \left(\frac{d(\pi r^2)}{dr}\right) 0,1 = 2\pi r \frac{1}{10} = \frac{2\pi r}{10} = \pi \approx 3,14$ ”.

**Figura 3:** Resposta da aluna Aura à Questão 2



Fonte: Autores.

Vemos então que a Aura não organizou sua resposta de acordo com os ítems, porém exibe suas respostas com precisão, exceto pelo item E (por lapso, acabou não realizando). Como essa questão veio exatamente após a questão 1 que, apesar de ser conceitual, envolve toda a técnica envolvida no cálculo de diferencial, os alunos conseguiram lograr êxito na solução da questão 2.

Com relação à questão 4, vejamos a escolha de objeto da aluna Valéria, de Cálculo 2, que escolheu uma caixa em formato de paralelepípedo, conforme mostra a figura 4.

**Figura 4:** Resposta da aluna Valéria à Questão 4



Fonte: Autores

É interessante observar que a aluna exibe na imagem em qual intervalo o valor “correto” das medidas deveria estar já trazendo nesse momento a ideia de incerteza. Em seus cálculos, Valéria escreve que o volume será calculado via a expressão  $V = x \cdot y \cdot z$ , onde  $x = 21,2 \text{ cm}$  (profundidade),  $y = 10,2 \text{ cm}$  (altura) e  $z = 34 \text{ cm}$  (largura), calculando que  $V = 7352,16 \text{ cm}^3$ .

Na sequência, a discente traz a expressão para o diferencial  $dV = \frac{\partial V}{\partial x} dx + \frac{\partial V}{\partial y} dy + \frac{\partial V}{\partial z} dz$ , concluindo que:

**Figura 5:** Continuação da resposta da aluna Valéria à Questão 4

Handwritten mathematical work showing partial derivatives and a differential calculation:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial v}{\partial x} = yz \\ \frac{\partial v}{\partial y} = xz \\ \frac{\partial v}{\partial z} = xy \end{array} \right\} \text{ logo teremos:}$$
$$dv = yz dx + xz dy + xy dz = 10,2 \cdot 34 \cdot 0,1 + 21,2 \cdot 34 \cdot 0,1 + 21,2 \cdot 10,2 \cdot 0,1$$
$$= 34,68 + 72,08 + 21,624 = 128,384 \text{ cm}^3$$

O maior erro cometido será de  $128,384 \text{ cm}^3$ .

Fonte: Autores

Por fim, a discente responde ao item F corretamente, com o intervalo  $[7352,16 - 128,384, 7325,16 + 128,384] = [7223,776, 7480,544]$ . Podemos observar que a aluna demonstrou ter entendido corretamente os conceitos e aplicado/executado todas as regras corretamente.

**Figura 6:** Trecho final da resposta da aluna Valéria à Questão 4

Handwritten text and calculation showing the percentage error:

Para saber o percentual de erro vamos dividir o  $dv$  pelo volume.

$$\text{Percentual} = \frac{128,384}{7.352,16} = 0,01746208 \times 100 \cong 1,74\%$$

Fonte: Autores

Quanto aos questionamentos finais, algumas respostas realmente curiosas foram dadas, dentre as quais gostaríamos de destacar a da estudante Valéria (a mesma respondente da questão anterior), que escreve:

“Imagina que você está dirigindo um carro em uma estrada reta. Se você mantiver o volante reto e a velocidade constante, você vai continuar em linha reta. Agora, pensa que você quer mudar de direção e fazer uma curva. Para isso, você precisa virar o volante, certo? O diferencial é um conceito parecido, mas aplicado à Matemática. Ele basicamente nos diz como algo está mudando. Tipo, se você tem uma função que representa o caminho que você está dirigindo, o diferencial vai te dizer como a inclinação desse caminho muda em cada ponto. É como se ele fosse o "volante" da função, indicando para onde a "estrada" está indo em cada momento.”

Alguns estudantes deram respostas mais genéricas, como por exemplo: “O diferencial é uma ferramenta matemática usada no cálculo diferencial e integral. Ele basicamente mede como uma função muda à medida que suas variáveis mudam”. Vemos, nessa resposta, que, possivelmente, o aluno entende o conceito de diferencial como um conceito essencialmente igual ao próprio conceito de derivada (pela brevidade da resposta, não foi possível inferir como o aluno está “visualizando o conceito”). No entanto, ao responder à questão 3 (Explique como um diferencial pode ser obtido), o aluno responde corretamente: “Para obter um diferencial, basicamente você precisa pegar uma função e ver como essa função muda em pequenos passos. Primeiro, você calcula a derivada da função, que é uma fórmula que mostra a taxa de variação da função em qualquer ponto. Depois, você multiplica essa derivada pelo pequeno passo que você está considerando. Isso te dá uma ideia de como a função está mudando naquele ponto específico”. Aqui é possível observar que o estudante está construindo o conceito mentalmente.

## Considerações finais

Através desses relatos, é possível verificar que a TCC pode ser utilizada para estruturar uma sequência didática, mesmo para estudantes de graduação, que oportuniza espaço para a reflexão, produção de escrita e para a aplicação de um conceito com o auxílio das tecnologias digitais. É importante destacar que, após a realização das atividades, houve aulas subsequentes, nas quais os erros identificados a partir da avaliação das atividades foram discutidos coletivamente (sem a identificação específica dos alunos que cometeram esses

erros). Essas discussões permitiram uma construção conjunta do entendimento sobre o conceito de diferencial e suas aplicações.

A análise das atividades revela que a abordagem estruturada pela TCC e EMC proporcionou uma compreensão mais sólida e aprofundada do conceito de diferencial para os alunos das disciplinas de Cálculo 1 e de Cálculo 2. A atividade permitiu explorar o conceito de diferencial sob diferentes perspectivas - como uma aproximação linear, como uma medida de incerteza e como uma ferramenta para estimativas - e possibilitou a aplicação prática e teórica em contextos variados.

Os resultados mostram que a maioria dos alunos conseguiu aplicar os conceitos corretamente de acordo com os objetivos das questões propostas. A construção de gráficos no GeoGebra e o uso de ferramentas visuais foram eficazes para consolidar a compreensão da relação entre uma função e sua tangente, em especial pela possibilidade que esta tecnologia traz com a utilização do *zoom*, assim como para ilustrar a aproximação e a margem de erro associados. As dificuldades encontradas, especialmente na compreensão e aplicação de derivadas parciais e diferenciais totais, indicam áreas que requerem mais atenção e revisão.

As respostas dos alunos, tanto em termos de cálculos quanto de explicações qualitativas, demonstram que o conceito de diferencial, embora inicialmente abstrato, pode ser compreendido e aplicado de maneira significativa quando contextualizado adequadamente. Os *feedbacks* obtidos mostram que muitos estudantes conseguiram relacionar o conceito a situações práticas e interpretar as aproximações e incertezas associadas de forma eficaz.

A realização de discussões subsequentes, baseadas nos erros identificados, foi crucial para aprofundar a compreensão dos conceitos e corrigir lacunas no conhecimento. Essas discussões também evidenciam a importância de um ambiente de aprendizagem interativo e reflexivo, onde os alunos têm a oportunidade de revisar e consolidar seus entendimentos e o erro não é tratado como um aspecto indesejável no processo de aprendizagem.

É relevante mencionar que não abordamos os cenários 5 (contexto social) e 6 (crítica e reflexão) de Skovsmose neste estudo. No entanto, almejamos incluí-los no desenvolvimento de atividades futuras. Dessa forma, podemos concluir que a abordagem didática proposta, que busca combinar teoria com prática, aliando o uso de ferramentas tecnológicas, foi eficaz na promoção de um entendimento mais profundo do conceito de diferencial. O contínuo uso dessas estratégias pode ajudar a melhorar a compreensão e aplicação desse conceito em situações matemáticas e do cotidiano, preparando melhor os alunos para desafios futuros na Matemática e em suas áreas específicas de estudo. Além disso, é fundamental que pesquisas nessa área continuem a ser desenvolvidas, buscando aproximar cada vez mais a teoria e a prática da realidade dos aprendizes.

## Referências

- Aléssio, A. (2019). **A importância do Cálculo Diferencial e Integral para a formação do professor de Matemática da Educação Básica.**
- Barthmann, J. A. L. (2023). **Aspectos entre os conceitos de Função e o Cálculo Diferencial e Integral I na prática docente de professores de Matemática.**
- Moreira, M. A. (2002). **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. Investigações em ensino de ciências.** Porto Alegre. Vol. 7, n. 1 (jan./mar. 2002), p. 7-29.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, 13(14), 66-91.
- Skovsmose, O. (2001). **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Papirus editora.
- Stewart, J. (2010). **Cálculo (Vol. 2).** São Paulo: Cengage Learning.
- Vergnaud, G. (1988). **Multiplicative Structures. Number concepts and operations in the middle grades.** Lawrence Erlbaum Associates & National Council of Teachers of Mathematics.

# 18- Inteligência Artificial (IA) e Educação: o olhar dos estudantes sobre o uso da IA e as implicações no cotidiano escolar

---

*Fabiola Santos Martins de Araujo Oliveira<sup>42</sup>*

## Introdução

Hoje, há uma ampla discussão sobre a aplicação da inteligência artificial em diferentes áreas da sociedade, incluindo o campo educacional. Essa realidade tem gerado preocupações entre integrantes da comunidade escolar, especialmente entre os educadores. Isso se deve ao fato de que uma quantidade significativa de alunos já experimentou ou conhece alguém que utilizou alguma ferramenta de IA para cumprir tarefas escolares.

Diante disso, este capítulo busca discutir sobre a utilização da inteligência artificial pelos estudantes e suas repercussões na rotina escolar. Esta pesquisa buscou a compreensão do uso da IA por parte dos docentes e de estudantes. Entretanto, neste capítulo, iremos apenas nos deter a parte que foca nos estudantes.

A análise do estudo parte do seguinte problema: **Quais são as percepções e preocupações dos estudantes em relação ao uso da inteligência artificial na educação, e como essas percepções podem influenciar sua rotina escolar e aprendizado?**

Para contextualizar o tema, é importante ressaltar que a inteligência artificial não é um conceito recente, pois suas origens remontam à década de 1950. Mas, afinal, o que significa inteligência artificial (IA)? Diversas definições buscam explicar o conceito. Segundo Russell e Norvig (2021, p. 3), a IA pode ser entendida como "o estudo de como fazer os computadores realizarem tarefas que, até o momento, requerem inteligência humana."

O conceito de inteligência artificial diz respeito à possibilidade de as máquinas realizarem operações de decisões com raciocínio semelhante ao dos humanos. Ela possibilita que máquinas aprendam, deliberem, decidam e percebam de forma inteligente de acordo com as situações apresentadas. Assim, essa tecnologia aprimora os sistemas através de análises preditivas, permitindo que encontrem padrões que não eram esperados anteriormente, aprendam com eles e consigam recombinar os algoritmos para as novas situações. Cada situação específica, portanto, pode dar resultados diferentes de acordo com os *inputs* enviados para o sistema (Carvalho, 2018).

Como podemos observar nos conceitos apresentados acima, em síntese, a Inteligência Artificial tem como objetivo proporcionar às máquinas habilidades parecidas com as dos seres humanos, possibilitando que realizem tarefas complexas de forma independente e eficaz. Na seção a seguir, abordaremos a origem da inteligência artificial, bem como a sua evolução com o passar dos tempos.

## Origem da inteligência artificial e sua evolução

Nesta seção, discutiremos um pouco da origem da inteligência artificial (IA) e sua evolução até os dias atuais, para compreendermos que este tema não é tão recente como muitos podem supor.

---

<sup>42</sup> Doutoranda em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS), Assunção/PY, Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0006-4994-0759>, E-mail: [fabiolaoliveira2007@gmail.com](mailto:fabiolaoliveira2007@gmail.com).

Sabe-se que a origem da inteligência artificial (IA) teve início no final da Segunda Guerra Mundial, devido a um artigo publicado por Alan Turing, no qual se discutia, pela primeira vez, que máquinas poderiam pensar (Barotto, 2023).

Posteriormente, a partir desse ponto de partida, diversos pesquisadores deram continuidade às investigações sobre a possibilidade de replicar o pensamento humano em máquinas. Contudo, o conceito de "inteligência artificial" foi introduzido por John McCarthy durante uma conferência em Dartmouth, no ano de 1956. Nesse mesmo evento, McCarthy apresentou um software chamado A Program for Computer Chess, no qual detalhou como um computador poderia jogar xadrez de maneira autônoma (Mídia Market, 2024).

Em 1965, o cientista da computação Joseph Weizenbaum criou o primeiro *chatbot* da história. Ele desenvolveu um software conhecido como ELIZA, projetado para simular diálogos terapêuticos entre um paciente e um terapeuta. Dessa forma, o programa era capaz de interpretar as respostas dos usuários e fornecer respostas que se assemelhavam às de um profissional de terapia.

De acordo com Alves (2023, p. 36), “Eliza não foi continuada, pois a tecnologia da época não era sofisticada o suficiente para permitir conversas verdadeiramente naturais e significativas entre humanos e máquinas. O programa também tinha limitações e só conseguia manter apenas conversas simples com base em regras e padrões predefinidos”.

O mesmo autor destaca a relevância do desenvolvimento da ELIZA como um marco significativo na história da inteligência artificial e da computação, considerando o potencial das simulações de diálogo entre humanos e máquinas.

Em 1981, John Hopfield criou o conceito de redes neurais artificiais. Ele apresentou esta ideia num trabalho chamado *Neural Networks and Physical Systems with Emergent Collective Computational Abilities* (Redes Neurais e Sistemas Físicos com Habilidades Computacionais Coletivas Emergentes). Essa rede é composta por várias unidades interligadas, ou "neurônios", que possuem a capacidade de armazenar e processar dados simultaneamente. Adicionalmente, ela se fundamenta em conceitos que são influenciados pela maneira como opera o cérebro humano (Mídia Market, 2024).

Em 1997, um poderoso supercomputador da IBM, conhecido como Deep Blue, derrotou o campeão mundial de xadrez, Garry Kasparov, em uma partida. Essa conquista se tornou um importante marco na evolução da inteligência artificial e foi amplamente noticiada e acompanhada mundialmente.

No ano de 2011, outro marco importante para a evolução da inteligência artificial, um sistema de IA, denominado *IBM Watson*, venceu competidores humanos um programa de perguntas e respostas no *Jeopardy*.

Sob a direção de um grupo de cientistas do Google, entre os quais se encontram Andrew Ng e Jeff Dean, foi criado em 2012 o Google Brain, que lançou um modelo de rede neural profunda denominado DistBelief. Esse modelo tinha a capacidade de treinar redes neurais de maneira escalável, utilizando vastas quantidades de dados. O papel do Google Brain no progresso do aprendizado profundo e na identificação de imagens foi crucial para fomentar a investigação e a criação de algoritmos de visão computacional em diversos campos, como medicina, automação na indústria, veículos autônomos entre outros (Mídia Market, 2024).

No ano de 2016, a AlphaGo, desenvolvida pela DeepMind, conseguiu ultrapassar as capacidades humanas ao vencer *Lee Sedol*, um dos mais habilidosos jogadores do planeta, no jogo Go, por meio de métodos de aprendizado de máquina, redes neurais e algoritmos de busca. Esse triunfo representou um ponto crucial na área da inteligência artificial, uma vez que o Go era visto como um jogo impossível para os computadores, devido à sua complexidade estratégica e à exigência de intuição humana para jogar com eficácia (Mídia Market, 2024).

No ano seguinte, 2017, ocorreram progressos na área de reconhecimento de voz e tradução. O aprimoramento do reconhecimento de fala resultou em melhorias consideráveis em aplicativos de assistentes virtuais, na transcrição automática de áudios e na tradução automática.

Depois de quatro anos, em 2021, houve avanços na inteligência artificial generativa, com o surgimento do *Generative Pre-trained Transformer* (GPT-3). O GPT-3, criado pela OpenAI, é um modelo de linguagem que utiliza redes neurais e atingiu um patamar notável em sua habilidade de gerar texto. Ele mostrou avanços significativos na qualidade e na complexidade das produções textuais, superando modelos anteriores ao

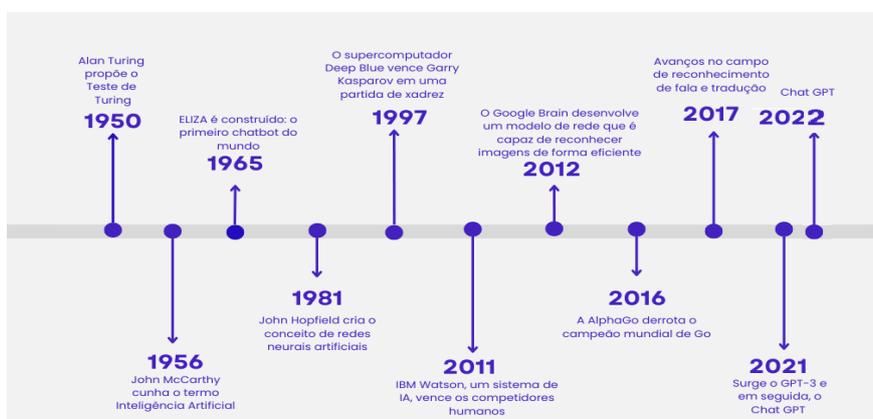
produzir textos coerentes e mantendo uma voz uniforme em resposta a instruções ou questionamentos específicos (Mídia Market, 2024).

No final de 2022, a *OpenAI* lançou o ChatGPT, um software que se destaca pela habilidade de produzir textos complexos que se assemelham à escrita humana, diferenciando-se das buscas no Google ao fornecer respostas baseadas em um conhecimento pré-existente. No entanto, é preciso ficar atento ao fato de que, se não for dado o comando correto ao ChatGPT, ele pode apresentar informações incorretas.

Atualmente, a utilização do ChatGPT por diversos indivíduos tem gerado apreensão em algumas pessoas, que temem que o uso desta ferramenta (software) leve muitos a se tornarem dependentes, sem desenvolver a capacidade crítica. Um aspecto importante é que os estudantes estão gradualmente aprendendo a empregar essa tecnologia em suas pesquisas escolares e na compreensão de certos temas.

Na sequência, apresentaremos, na Figura 1, um resumo conciso do que foi discutido anteriormente nesta seção.

**Figura 1.** Linha do tempo da Evolução da Inteligência Artificial



Fonte: adaptado de Mídia Market. Disponível em: < <https://midia.market/conteudos/consumo/como-funciona-a-inteligencia-artificial/> >

## O uso da Inteligência Artificial na Educação

No final da seção acima, iniciamos uma discussão sobre o uso da Inteligência Artificial (IA) no campo da Educação, tendo em vista a evolução destas ferramentas. Entretanto, o uso dela, em especial o ChatGPT, é mais conhecido por parte de estudantes e professores.

De acordo com Oliveira, Brugnera e Dias (2024, p. 4):

A IA na educação apresenta benefícios, como a personalização do ensino, *feedback* imediato aos alunos e automatização de tarefas administrativas. No entanto, é crucial considerar desafios éticos, como privacidade de dados e supervisão humana, além de equilibrar o uso responsável da tecnologia com valores educacionais.

Logo, é fundamental reconhecer que a implementação da Inteligência Artificial na Educação já se tornou inevitável. Tanto alunos quanto educadores devem incorporá-la em suas práticas e utilizá-la de forma adequada. Há diversas atividades que podem ser criadas com o auxílio da IA permitindo reflexões sobre como essa tecnologia simplifica nossas rotinas. O uso da tecnologia só veio a somar no processo de aprendizado educacional. Vale ressaltar que sua aplicação não se restringe ao âmbito educacional, uma vez que a IA também é utilizada em setores como medicina, arquitetura, administração, entre outros.

## Metodologia

Nosso procedimento metodológico se baseou numa pesquisa de abordagem qualitativa e natureza exploratória, uma vez que buscamos conhecer percepções e preocupações dos estudantes com relação ao uso da inteligência artificial.

Gil (2017, p. 40) explica que “a pesquisa qualitativa, [é] aquela em que são observadas as coletas de dados através das observações, entrevistas, entre outros, percebendo a qualidade dos resultados e não apenas números”. Denzin (2006, p.23) complementa essa definição, acrescentando que “a pesquisa qualitativa implica em ênfase sobre qualidades das entidades e sobre processos que não são examinados ou medidos experimentalmente”.

E como tivemos como objetivo entender/compreender como os estudantes usam a inteligência artificial no seu cotidiano escolar, tendo em vista uma abordagem exploratória a partir das respostas destes estudantes, interessa saber com Gil (2017, p. 33) que “a pesquisa exploratória tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.”

Para coleta de dados, foi elaborado um questionário no *Google Forms* contendo 9 (nove) perguntas objetivas e subjetivas, permitindo aos estudantes liberdade em suas opiniões. Essa coleta durou duas semanas e foi realizada com 41 (quarenta e um) estudantes de escolas públicas e particulares de Pernambuco. Vejamos as perguntas:

**Figura 2.** Perguntas do questionário dos estudantes

1- Você estuda numa escola? \*

Particular

Pública

2- Qual sua idade? \*

.....

3- Você já ouviu falar sobre inteligência artificial (IA)? \*

Sim

Não

Talvez

4- Quais ferramentas ou aplicativos baseados em IA você já usou? \*

(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode marcar mais que uma opção.)

Chatbots (ex.: ChatGPT, Google Assistente)

Plataformas de estudo (ex.: Khan Academy, Duolingo)

Corretores automáticos de texto (ex.: Grammarly)

Jogos ou aplicativos educativos

Nunca usei

Outros...

5- Você já teve alguma aula que utilizou ferramentas de inteligência artificial? \*

Sim

Não

Não sei

**6- Como você acha que a Inteligência artificial pode ajudar no aprendizado?** \*  
(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode responder mais de uma resposta).

Tirar dúvidas mais rápido.

Indicar materiais de estudo personalizados.

Melhorar a interação com os conteúdos.

Avaliar tarefas automaticamente.

Outros...

---

**7- Você se sente à vontade para usar ferramentas de inteligência artificial nos estudos? Por quê?** \*

.....

---

**8- Na sua opinião, quais são os pontos positivos de usar inteligência artificial na educação?** \*

.....

---

**9- Você tem alguma preocupação ou medo sobre o uso de inteligência artificial nos estudos?** \*

Sim, tenho preocupações.

Não tenho preocupações.

Fonte: A autora (2024).

A partir das respostas analisadas, montamos algumas categorias de análise de acordo com a Análise de Conteúdo Categórica de Bardin (2016) para melhor compreensão dos resultados. A seguir, detalharemos melhor estas categorias.

## Resultados e discussão

Conforme já mencionado, para a devida análise e discussão dos resultados, elencamos apenas quatro categorias: 1- Conhecimento sobre o que inteligência artificial; 2- Quais ferramentas ou aplicativos já usou; 3- Como a inteligência artificial pode auxiliar no aprendizado; 4- Aspectos positivos do uso da IA.

### *1- Conhecimento sobre o que inteligência artificial*

Nesta categoria, grande parte dos participantes relatou conhecer sobre a IA. Entretanto, apenas dois estudantes marcaram a opção “Talvez” (um da rede particular e outra da rede pública). Podemos considerar esse dado um avanço, tendo em vista que o uso da tecnologia independente da rede a qual o estudante faz parte.

Sobre a participação da pesquisa referente às redes de ensino, 22 (vinte e dois) estudantes participantes estudam em escolas particulares e 19 (dezenove) estudantes em escolas públicas. Como vemos, o uso da IA chegou nas escolas, independente de quem patrocina.

### *2- Quais ferramentas ou aplicativos já usou*

Nesta categoria, o estudante poderia marcar mais de uma opção, conforme os protocolos a seguir (Figuras 3, 4, 5 e 6).

**Figura 3.** Resposta do estudante 1

4- Quais ferramentas ou aplicativos baseados em IA você já usou? \*  
(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode marcar mais que uma opção.)

- Chatbots (ex.: ChatGPT, Google Assistente)
- Plataformas de estudo (ex.: Khan Academy, Duolingo)
- Corretores automáticos de texto (ex.: Grammarly)
- Jogos ou aplicativos educativos
- Nunca usei
- Outro: \_\_\_\_\_

Fonte: A autora (2024).

**Figura 4.** Resposta do estudante 14

4- Quais ferramentas ou aplicativos baseados em IA você já usou? \*  
(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode marcar mais que uma opção.)

- Chatbots (ex.: ChatGPT, Google Assistente)
- Plataformas de estudo (ex.: Khan Academy, Duolingo)
- Corretores automáticos de texto (ex.: Grammarly)
- Jogos ou aplicativos educativos
- Nunca usei
- Outro: Simulação de personagens

Fonte: A autora (2024).

**Figura 5.** Resposta do estudante 24

4- Quais ferramentas ou aplicativos baseados em IA você já usou? \*  
(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode marcar mais que uma opção.)

- Chatbots (ex.: ChatGPT, Google Assistente)
- Plataformas de estudo (ex.: Khan Academy, Duolingo)
- Corretores automáticos de texto (ex.: Grammarly)
- Jogos ou aplicativos educativos
- Nunca usei
- Outro: \_\_\_\_\_

Fonte: A autora (2024).

**Figura 6.** Resposta do estudante 34

4- Quais ferramentas ou aplicativos baseados em IA você já usou? \*  
(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode marcar mais que uma opção.)

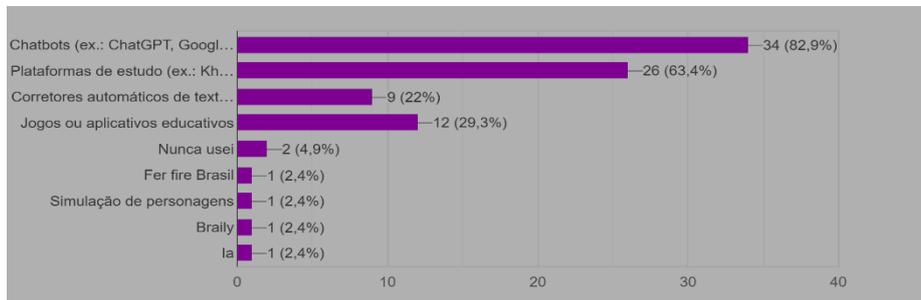
- Chatbots (ex.: ChatGPT, Google Assistente)
- Plataformas de estudo (ex.: Khan Academy, Duolingo)
- Corretores automáticos de texto (ex.: Grammarly)
- Jogos ou aplicativos educativos
- Nunca usei
- Outro: \_\_\_\_\_

Fonte: A autora (2024).

Entretanto, como o aluno poderia marcar mais de uma opção, observamos que a opção que obteve mais votos foi uso de *Chatbots (ChatGPT, Google Assistente)*, seguido por plataforma de estudo (*Khan academy, Duolingo*). A terceira opção mais votada foi jogos ou aplicativos educativos. Ainda dentro das

respostas na opção outro, um dos estudantes utiliza a IA para simulação de personagens (este estudante estuda na rede pública e tem 16 anos) (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Resposta das ferramentas pelos estudantes



Fonte: A autora (2024).

Na categoria a seguir, o foco foi direcionado a verificar as percepções dos estudantes com relação ao uso da IA na aprendizagem escolar.

### 3-Como a inteligência artificial pode auxiliar no aprendizado

As respostas desta categoria são referentes à sexta pergunta do questionário (Como você acha que a inteligência artificial pode ajudar no seu aprendizado?). Nesta pergunta, o aluno poderia marcar mais de uma opção, de acordo com as Figuras 7, 8, 9 e 10.

**Figura 7.** Resposta do estudante 8

6- Como você acha que a inteligência artificial pode ajudar no aprendizado? \*

(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode responder mais de uma resposta).

- Tirar dúvidas mais rápido.
- Indicar materiais de estudo personalizados.
- Melhorar a interação com os conteúdos.
- Avaliar tarefas automaticamente.
- Outro: \_\_\_\_\_

Fonte: A autora (2024).

**Figura 8.** Resposta do estudante 14

6- Como você acha que a inteligência artificial pode ajudar no aprendizado? \*

(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode responder mais de uma resposta).

- Tirar dúvidas mais rápido.
- Indicar materiais de estudo personalizados.
- Melhorar a interação com os conteúdos.
- Avaliar tarefas automaticamente.
- Outro: Explicação detalhada de diversas formas possíveis

Fonte: A autora (2024).

**Figura 9.** Resposta do estudante 20

6- Como você acha que a inteligência artificial pode ajudar no aprendizado? \*  
(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode responder mais de uma resposta).

- Tirar dúvidas mais rápido.
- Indicar materiais de estudo personalizados.
- Melhorar a interação com os conteúdos.
- Avaliar tarefas automaticamente.
- Outro:  
A IA ainda é falha algumas respostas podem estar erradas mas ao meu ver também serve de aprendizado

Fonte: A autora (2024).

**Figura 10.** Resposta do estudante 24

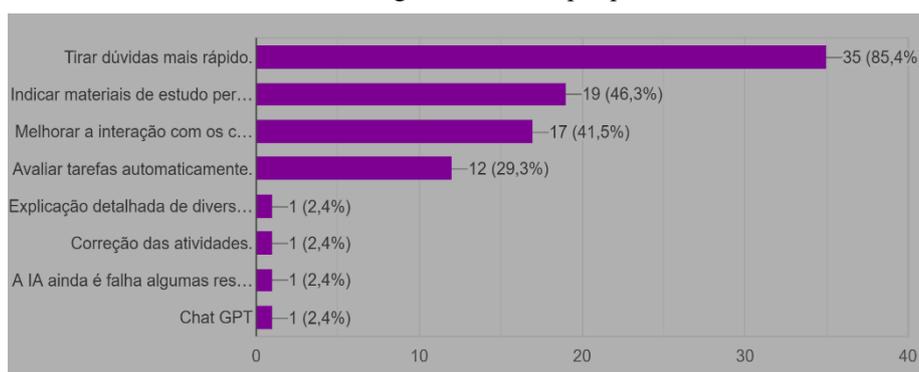
6- Como você acha que a inteligência artificial pode ajudar no aprendizado? \*  
(Marque todas as opções que se aplicam. Você pode responder mais de uma resposta).

- Tirar dúvidas mais rápido.
- Indicar materiais de estudo personalizados.
- Melhorar a interação com os conteúdos.
- Avaliar tarefas automaticamente.
- Outro:

Fonte: A autora (2024).

De acordo com os protocolos mencionados anteriormente, alguns alunos selecionaram todas as opções disponíveis, enquanto outros optaram por escolher apenas uma alternativa. Um ponto que merece atenção é a observação do aluno 20, que ao usar a inteligência artificial notou que ela “pode apresentar falhas em algumas respostas”. Essa percepção sobre a IA demonstra o pensamento crítico deste estudante. Na imagem do Gráfico 2, abaixo, averiguamos as respostas mais marcadas pelos estudantes.

**Gráfico 2.** O uso da inteligência artificial por parte dos estudantes



Fonte: A autora (2024).

As respostas mais selecionadas foram: tirar dúvidas mais rápido. Na opção “outro”, em que os alunos podiam se expressar livremente, notamos menções a: *explicação mais detalhada; correção da atividade; a IA ainda falha em algumas respostas, mas serve para o aprendizado.*

#### 4- Aspectos positivos do uso da IA

Nesta categoria, o estudante poderia escrever com suas palavras (Na sua opinião, quais são os pontos positivos de usar a inteligência artificial na educação?). As respostas foram as mais diversas possíveis (Figuras 11, 12, 13 e 14). No entanto, iremos apresentar esses quatro protocolos que consideramos de grande relevância.

### Figura 11. Resposta do estudante 1

8- Na sua opinião, quais são os pontos positivos de usar inteligência artificial na educação? \*

Ela elaborar um texto em tópicos para explicar o assunto

Fonte: A autora (2024).

### Figura 12. Resposta do estudante 19

8- Na sua opinião, quais são os pontos positivos de usar inteligência artificial na educação? \*

Personalização de aprendizado, acesso rápido a informações, feedback imediato...

Fonte: A autora (2024).

### Figura 13. Resposta do estudante 21

8- Na sua opinião, quais são os pontos positivos de usar inteligência artificial na educação? \*

a inteligência artificial ajuda na diversidade das atividades, mas não é uma boa ferramenta para estimular os alunos.

Fonte: A autora (2024).

### Figura 14. Resposta do estudante 40

8- Na sua opinião, quais são os pontos positivos de usar inteligência artificial na educação? \*

Acessibilidade, personalização do ensino, Feedback imediato, Rapidez etc

Fonte: A autora (2024).

No registro do estudante 13, percebemos outro momento de criticidade quando ele menciona que a inteligência artificial ajuda na diversidade das atividades, mas que é prejudicial aos alunos. Acreditamos que uma das hipóteses para esta resposta é que o aluno acredita que, quem utiliza a IA, pode ficar dependente e não se esforçar nas atividades escolares.

## Considerações finais

Diante de tudo que foi discutido neste capítulo, relembramos que nosso propósito foi investigar de que maneira os alunos utilizam a inteligência artificial em sua rotina escolar. É essencial destacar a importância dessa discussão contemporânea que revela a perspectiva dos estudantes acerca do uso da IA.

A adoção de tecnologias de inteligência artificial pode não apenas aprimorar o aprendizado dos alunos, mas também criar possibilidades para cultivar competências fundamentais na sociedade atual, incluindo pensamento crítico, solução de desafios e autonomia na educação. Dentre os principais benefícios destacados, sobressai a habilidade de adaptar o ensino, possibilitando que as particularidades de cada aluno sejam tratadas de forma mais eficiente.

Dentro desse cenário, as opiniões dos alunos se mostraram fundamentais para entender a forma como as tecnologias de inteligência artificial são acolhidas e empregadas. Seus relatos ressaltam a empolgação e o interesse por essas ferramentas, ao mesmo tempo em que indicam a importância de uma orientação que favoreça um uso consciente e crítico dessas tecnologias. Para isto, é preciso uma maior conscientização por parte dos estudantes para que o uso seja apropriado.

Acreditamos que esta pesquisa teve seu papel importante, na medida em que apresentou pontos relevantes a serem observados no cotidiano escolar, como o uso da IA para determinada compreensão dos conteúdos escolares por parte dos estudantes, que recorrem às ferramentas para compreender com maior facilidade determinados assuntos. Fato este observado que independe da rede a qual o aluno está inserido

(particular ou pública). Nessa direção, deixamos como sugestão a ampliação desta pesquisa com um número maior de sujeitos para confirmação de alguns dados aqui já apresentados.

Portanto, fica evidente que o futuro da educação com o uso de inteligência artificial requer um ajuste entre os avanços tecnológicos e os princípios pedagógicos direcionados aos alunos. E é fundamental que recursos sejam alocados em investigação e em infraestrutura para que a IA se estabeleça como uma parceira na formação de indivíduos aptos a se desenvolverem em um ambiente cada vez mais digital e interligado.

## Referências

Alves, L. (2023). Notas iniciais sobre a inteligência artificial e educação. *In*: Alves, L. **Inteligência Artificial e Educação**: refletindo sobre desafios contemporâneos. EDUFBA, Feira de Santana, UEFS Editora.

Carvalho, G. (2024). **Conheça 8 aplicações da inteligência artificial em nosso cotidiano**. Disponível em: <https://escotta.com/canal/conheca-8-aplicacoes-dainteligencia-artificial-em-nosso-cotidiano/> Acesso em: 28 dez.

Denzin, N. K. (2006). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed.

Gil, A. C. (2017). **Como elaborar projeto de pesquisa**. 6º ed. São Paulo, Atlas.

Mídia Market. (2024). **Como funciona a inteligência artificial**: conheça seu presente, passado e futuro. Evolução da Inteligência Artificial. Disponível em: <<https://midia.market/conteudos/consumo/como-funciona-a-inteligencia-artificial/>> Acesso em: 02 jan. 2025.

Oliveira, A. L.; Brugnera, E. D.; Dias, M. A. D. (2024). Os impactos da inteligência artificial na educação: na perspectiva docente. *In*: Basquerote, A. T. **Educação em transformação: Desafios emergentes**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora. Disponível em: <<https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/educacao-em-transformacao-desafios-emergentes-4> > Acesso em: 04 jan. 2025.

Russell, S. J.; Norvig, P. (2021). **Artificial intelligence: A modern approach**. 4th ed. London: Pearson.

# 19- Posso te contar isso? Da inquietação à imersão: uma jornada de pesquisa em Educação Matemática

---

*Luis Enrique Fernandes da Silva*<sup>43</sup>

*Lenilson Sergio Candido*<sup>44</sup>

## Um início de conversa

O que mobilizou o autor para a escrita deste texto? A motivação subjacente à produção deste texto reside na minha imersão no campo de investigação em questão. O engajamento é embasado em uma perspectiva teórica específica, porém intimamente relacionada ao domínio das tecnologias digitais, especificamente dentro do arcabouço teórico que permeia o Modelo dos Campos Semânticos (MCS). Ao longo dos últimos anos, tanto em empreendimentos de pesquisa individuais quanto em colaboração com orientadores e grupos de pesquisa, venho observando o crescente protagonismo da utilização do MCS nos estudos voltados à Educação Matemática.

A pesquisa em Educação Matemática desempenha um papel fundamental no entendimento das melhores práticas de ensino e aprendizagem da matemática. Para isso, uma variedade de metodologias é empregada, cada uma oferecendo perspectivas únicas e insights valiosos. Neste texto, exploraremos uma das metodologias comuns utilizadas na pesquisa em Educação Matemática e sua importância na construção do conhecimento nesse campo. Fernandes e Garnica descreve “A abordagem qualitativa é, entendemos, mais uma postura do que um conjunto de procedimentos e autores. Abraçar uma postura qualitativa, efetivamente, implica dialogar com o objeto da pesquisa” (FERNANDES; GARNICA, 2021, p. 05).

A proposta deste texto é articular dois temas: a narrativa e a pesquisa em Educação Matemática. Evidentemente, uma proposta como essa poderia ser empreendida de várias formas, mas é optando por um caminho que perpassa a Pesquisa e o MCS que faço essas considerações. Por um lado, a teorização de Romulo Campos Lins, em momentos, promoverá problematizações que se instauram no sutil limiar da narrativa. Por outro, o MCS nos permitirá caminhos que articulam a narrativa e a pesquisa. De tudo isso, pensamos a Educação Matemática.

Ao reconhecer a pesquisa como um espaço de narrativas, também se abre espaço para a subjetividade e a reflexividade. Isso significa que os pesquisadores não são apenas observadores objetivos, mas também participantes ativos na criação das histórias que emergem da pesquisa. Essa abordagem permite uma compreensão mais profunda e holística dos fenômenos estudados, reconhecendo a interconexão entre sujeitos, espaços e tempos.

Em última análise, ao integrar a narrativa à pesquisa, ampliam-se as possibilidades de entendimento e interpretação, criando um espaço mais rico e envolvente para a produção de conhecimento.

## Modelo dos Campos Semânticos e Leitura Plausível

A Esta seção apresenta uma revisão de literatura sobre Modelo dos Campos Semânticos e Leitura Plausível, com base no artigo “Por um método de pesquisa em Educação Matemática fundamentado no Modelo dos Campos Semânticos” de Paulo (2022). O objetivo é fornecer uma compreensão aprofundada desses conceitos, explorando suas nuances e aplicações em pesquisas acadêmicas.

---

<sup>43</sup> Mestre em Educação Matemática – Univesidade Federal de Rondônia E-mail: [luisfernandes.edu.mat@gmail.com](mailto:luisfernandes.edu.mat@gmail.com)  
orcid.org/0000-0003-4338-1993

<sup>44</sup> Doutor em Educação Matemática Univesidade Federal de Rondônia Departamento de Matemática e Estatística E-mail: [lenilson@unir.br](mailto:lenilson@unir.br) orcid.org/0000-0002-4162-6291

O MCS, desenvolvido como ferramenta para interpretar interações em sala de aula, propõe uma leitura positiva do conhecimento do aluno, focando no que ele já sabe, em vez de suas deficiências. Essa abordagem se baseia em uma nova compreensão de “conhecimento” e “comunicação” (Paulo, 2022).

Na perspectiva do MCS, o conhecimento é visto como enunciação, existindo apenas enquanto é produzido e enunciado (Paulo, 2022). Isso significa que todo conhecimento é contextual e depende de quem o produz, não existindo conhecimento independente do sujeito e do contexto. Lins (2012), define conhecimento como, “uma crença afirmação (o sujeito enuncia algo em que acredita) junto com uma justificação (aquilo que o sujeito entende como lhe autorizado a dizer o que diz). Um conhecimento não é nem mais, nem menos, que isto. Existe em sua enunciação e deixa de existir quando ela termina (Paulo, 2022).

O MCS define a comunicação como um processo composto por três elementos, autor, texto e leitor. O autor produz uma enunciação direcionada a um leitor, que por sua vez produz significado para o texto. A comunicação ocorre quando autor e leitor alternam seus papéis, produzindo enunciações e significados. Esse processo não se limita a interações síncronas, podendo ocorrer também na leitura de um livro, por exemplo, onde o leitor se torna autor ao produzir significado para o texto (Paulo, 2022).

A leitura plausível, como método de pesquisa, busca estabelecer coerências na fala de um autor, produzindo significados que tornem seu discurso coerente a partir de seus próprios termos. Isso implica olhar o mundo os olhos do autor e usar termos para construir uma interpretação plausível do que ele está dizendo (Paulo, 2022). Linardi (2006), caracteriza a leitura plausível como [...] um método para estabelecer as coerências da fala de um autor, isto é, a produção de significado a partir das falas de um autor que torna o todo de sua fala coerente, partindo do pressuposto de que esse autor em questão é coerente em seus próprios termos.

Ao realizar uma leitura plausível, o pesquisador acredita ter estabelecido um espaço comunicativo com o autor do texto, compartilhando suas legitimidades e produzindo enunciações que seriam aceitas nesse espaço (Paulo, 2020). No entanto, é fundamental distinguir entre o sujeito biológico e o sujeito cognitivo, pois o interlocutor na leitura plausível é uma direção na qual se fala, e não necessariamente uma pessoa física (Paulo, 2022).

Paulo (2022) destaca, com base em sua análise de diversos trabalhos que utilizam o MCS, alguns aspectos cruciais da leitura plausível. Constituição de um autor “o pesquisador atribui coerência a um conjunto de enunciados, construindo um ‘autor’ para o texto que está sendo analisado”. Constituição de objetos “o pesquisador, a partir da demanda do autor que constituiu, produz objetos que permitem pensar sobre o tema em questão”. Constituição de um núcleo “as estipulações locais formam um núcleo do qual a atividade de produção de significado se desenvolve. Enunciação “o pesquisador produz significado/conhecimento a partir do campo semântico que se forma em torno do núcleo. Constituição de uma direção de interlocução “o pesquisador define um leitor para o qual suas enunciações são direcionadas. Antecipação da legitimidade “o pesquisador busca enunciar significados que acredita serem aceitos pela comunidade de pesquisa.

## **Leitura plausível como metodologia de pesquisa**

Paulo (2022) argumenta que, embora o MCS não prescreva etapas metodológicas rígidas, a leitura plausível pode ser compreendida como um procedimento de pesquisa. Ele propõe uma sistematização do processo de leitura plausível, que pode ser utilizada como guia por outros pesquisadores.

O pesquisador vai além da proposição de um procedimento, defendendo que o MCS pode ser considerado uma metodologia de pesquisa. Ele argumenta que a leitura plausível, como método, está intrinsecamente ligada aos pressupostos teóricos do MCS, não podendo ser dissociada deles (Paulo, 2022).

Ao adotar o MCS como metodologia de pesquisa, o pesquisador assume uma postura específica em relação ao conhecimento, à comunicação e à leitura, o que influencia diretamente seus procedimentos de pesquisa.

A leitura plausível, fundamentada no MCS, se apresenta como uma metodologia de pesquisa promissora, especificamente em áreas como a Educação Matemática. Ela permite uma análise aprofundada dos processos de produção de significado, considerando o contexto histórico e social em que os enunciados são produzidos. No entanto, é fundamental compreender que a leitura plausível é um processo de autoria, e os

resultados da pesquisa dependem das legitimidades mobilizadas e das direções de interlocução constituídas pelo pesquisador.

## **Considerações sobre MCS e pesquisa em Educação Matemática**

Não pretendo que os caminhos descritos sejam considerados como o único caminho a ser seguido por outros pesquisadores; em vez disso, desejo que eles sejam vistos como exemplos de várias opções possíveis que podem ser exploradas. Além disso, assim como pontua Lins (2012), o Modelo dos Campos Semânticos só existe em ação, ou seja, ele não é uma teoria para ser estudada, é uma teorização para ser usada. Desta forma, partirei da premissa de que a pesquisa é um meio vibrante e vivo.

A narrativa que apresento busca iniciar uma discussão sobre certos aspectos que identifiquei como presentes nos resíduos de enunciação sobre a produção de significados em uma turma de Licenciatura em Matemática. Nesta narrativa, exploro não apenas minha compreensão da teorização e do objeto de pesquisa, mas também como acredito que os sujeitos de pesquisa percebem esse objeto. A presença de um conjunto de medidas acompanhou todo o desenvolvimento da investigação, pois não podemos separar qualquer discurso de um conjunto de pressupostos que o orientam e, por vezes, o limitam. Dentre os elementos que sustentaram essa narrativa, e que ajudaram a elucidar algumas das decisões tomadas aqui, acredito ser relevante compartilhar com o leitor os pontos que identifiquei nesse emaranhado de memórias que fundamenta a construção deste discurso.

Para compreender o que foi realizado até este ponto, começo por explicar minha perspectiva sobre pesquisa: no cerne, a pesquisa surge sempre da inquietação sobre aquilo que se deseja entender; ela é motivada pela insatisfação em relação a uma resposta já conhecida ou pela dúvida acerca de uma explicação que não parece satisfatória. As concepções de pesquisa emergem, então, fundamentadas em elementos únicos para cada pesquisador e, no caso que estou relatando aqui, isso não foi exceção.

E se nós fizéssemos uma pesquisa envolvendo estudantes da licenciatura em Matemática? Essa foi a questão disparadora dos movimentos de investigação que esse texto procura evidenciar: o esforço do eu “pesquisador” em colocar o Modelo dos Campos Semânticos (MCS) em ação. As angústias vividas desde o ingresso no mestrado tiveram como foco a delimitação do objeto de estudo e a maneira como a pesquisa seria conduzida. Desde o princípio, e remeto esse princípio há um período anterior ao mestrado, ainda quando discutia as ideias do projeto de pesquisa, o interesse sempre foi debater a tecnologia digital no ensino de Matemática.

No início, mais uma vez considerei a possibilidade de permanecer dentro daquilo que era familiar e confortável para mim. Contudo, essa opção não se concretizou. Uma inquietude surgiu, motivando-me a explorar novas histórias, a engajar em diálogos, a conhecer novos protagonistas e a desvendar as dinâmicas de outros lugares. Desejava compreender como as coisas aconteciam e saber de onde o outro falava, buscando entender suas legitimidades. Assim, a pergunta que deu início a este texto e as minhas ações subsequentes encontraram uma resposta afirmativa e decidida.

O primeiro passo já estava dado: as questões surgiam naturalmente. Como conduzir este estudo? Como me aproximar dos estudantes? Como formular as perguntas e, sobretudo, quais perguntas fazer? Minha curiosidade era descobrir o que esses alunos tinham a dizer sobre Derivadas, compreender o que consideravam relevante, e não apenas o que gostaria de ouvir. Embora eu tivesse clareza quanto a isso, acabei elaborando um questionário como um guia estrutural para acalmar minha necessidade de organização. Assim, dei início à jornada de entrar em contato com os professores do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Rondônia e agendar reuniões com os estudantes dessa área.

A princípio, a intenção era reunir grupos de alunos de cada turma, e realizar uma conversa grupal para que suas próprias falas pudessem alimentar a discussão com diferentes assuntos e explicar que eles seriam os protagonistas dessa jornada. Entretanto, devido à dificuldade de reunir os alunos, em alguns horários não foi possível garantir a heterogeneidade do grupo, e acabei realizando um único encontro com aqueles que se dispuseram a participar.

À medida que me aproximei da ideia de ler o outro (os alunos), aumentou o interesse pelo estudo sobre MCS e, nessa perspectiva, não me refiro apenas a um texto do gênero narrativo; considero, além disso, conversar com as potencialidades dessa teorização para expressar as experiências humanas, os sentimentos e as emoções dos estudantes. E quando assumi desenvolver uma pesquisa dessa natureza, considerei a complexidade que envolve o processo de produção de significados. Isso porque, conhecer o MCS mexe com nossas entranhas (medos e desconfortos), com tudo aquilo que eu achava que sabia e da forma como produzia significados para algo, introduzindo elementos que, muitas vezes, não são parte habitual de nossas conversas diárias.

O MCS, no início, mostrou-se nebuloso e de difícil compreensão. De acordo com Lins (1993, p. 77), é preciso responder a questões sobre: “i) O que é conhecimento? ii) Como é que o conhecimento é produzido? iii) Como conhecemos o que conhecemos?”. Lins (2012, p. 11) explica que, com o desenvolvimento do MCS, “queria dar conta de caracterizar o que os alunos estavam pensando quando erravam”, mas sem recorrer a esta ideia de “erro”. As inquietações de Romulo Campos Lins se dirigiam para o entendimento de como os alunos aprendiam matemática em sala de aula, e a percepção desta noção (conhecimento) me fez deixar de avaliar apenas o que está certo ou errado. Assim, centrando minhas atenções ao MCS atraído pelo que ele explicou, estabeleci o uso da teorização em meu trabalho (e para a vida), tentando entender como os alunos compreendiam e resolviam uma determinada situação-problema.

Entendi que os alunos, ou melhor, cada aluno, opera a Matemática de um jeito só seu; todos, a seu tempo, solucionam, conferem, registram problemas a partir de seu próprio saber. Podemos, enquanto professores (pesquisadores), ir até o campo que este aluno fala para só depois passar a uma compreensão daquilo que o aluno emite, e, assim, estabelecer um projeto que permite ir a novos campos (lugares) (LINS, 1999).

A partir daqui o MCS começa a se encaixar nos meus objetivos de pesquisa de forma mais direta, partindo do entendimento do conhecimento, e suas noções, como verdadeiro. Ao adotar essa perspectiva, elimina-se a noção de “erro”, comum na disciplina de Matemática, o que leva a reconhecer que os alunos constroem conhecimentos através de diferentes legitimidades, as quais podem não ser reconhecidas como apropriadas. Assim, o papel do professor é entender de onde os alunos falam, suas bases e como produzem significados, o que é conhecido como “campo semântico”. Esse processo é chamado de “leitura plausível” pelo MCS, exigindo “espaços comunicativos” para promover interações produtivas. O MCS valoriza os modos de produção de significado dos alunos, enriquecendo tanto eles quanto os professores com uma variedade de campos semânticos – isso se difere de outras teorizações ao agregar modos legítimos de produzir significados, ampliando o conhecimento de ambos.

Busca-se, então, um repertório que incentivasse os alunos a participarem ativamente, expressando suas justificativas para estimulá-los a expandir suas ideias. O objetivo era criar um ambiente em que eles se sentissem à vontade para falar, permitindo encontrar uma mesma direção de interlocução. Minha experiência cotidiana na implementação do MCS na pesquisa permitiu visualizar a teorização em ação; no entanto, quando me deparo com os “resíduos de enunciação”, percebo que ainda tenho muito a explorar e experimentar.

Embora meu esforço diário tenha me proporcionado uma compreensão prática e aplicada do MCS, as nuances e as sutilezas teóricas introduzidas por Lins me lembram que há camadas mais profundas a serem exploradas. Cada novo insight e nova perspectiva oferecida por ele me desafiaram a aprofundar a compreensão e a expandir minha prática pedagógica. Esse sentimento de que há mais a se explorar é, na verdade, um aspecto positivo, indicando que estou comprometido em uma jornada contínua de crescimento como pesquisador.

Neste sentido, quando me deparo com elementos como fala, sons, gestos, imagens, rabiscos e outros, que instigam a ação cognitiva de tentar compreendê-los, indica a presença de um “resíduo de enunciação”, uma vez que esses elementos exigem que realizemos um esforço para produzir significados. Lins (2012) nos diria que a produção de um significado a partir de um resíduo de enunciação (que pode ser aqui entendido por essa narrativa), é feita pelo autor-leitor em direção a um autor que o autor-leitor constitui, ou seja, quando realizo a leitura de uma narrativa faço isso na direção de um autor criado por aquele que lê, e não na direção daquele sujeito biológico que, num dado momento, escreveu o texto.

Ao aplicar questões investigativas intencionando analisar a potencialidade do software GeoGebra como disparador para a produção de significados, tentei elaborar um material digital, em ambiente virtual interativo, com uma postura de pesquisador baseada no MCS, o que me oportunizou adotar uma perspectiva diferente da qual imaginava. Isso sugere uma disposição para me adaptar, aprender e evoluir para melhor atender às demandas de uma pesquisa científica, mantendo-me receptivo a novas ideias. “Creio, no entanto, ser conveniente submeter esse jogo ao olhar da pesquisa à maneira do mergulhador que põe no rosto uma máscara transparente para contemplar aquilo que a superfície da água lhe esconde” (CERTEAU; GIARD; MAYOL, 2001, p. 146).

No contexto da pesquisa, tanto a elaboração quanto a aplicação do questionário e a confrontação com a teorização foram fundamentais. Essas etapas permitiram compreender, desenvolver, aplicar e analisar, com o MCS, uma possível experimentação de estar perto do desenvolvimento cognitivo dos alunos, com a finalidade de o leitor desse texto – que constituiu como interlocutor (um leitor) – compartilhar comigo dos mesmos interesses, bem como gostaria de poder encontrar possibilidades de colocar o MCS em ação.

### **Uma jornada através do Modelo dos Campos Semânticos**

A dissertação do autor deste texto, nos convida a uma imersão no processo de aprendizagem do Cálculo Diferencial, com foco na produção de significados elaborada por estudantes de matemática em torno do conceito de derivada. O estudo se ancora no Modelo dos Campos Semânticos, para desvendar nuances por trás das compreensões, dificuldades e diferentes modos de produção de significado demonstrados pelos alunos. Através da leitura plausível, a pesquisa busca entender o aluno a partir de sua própria perspectiva, sem impor um padrão pré-definido de “certo” ou “errado”.

A pesquisa se estrutura em torno da pergunta: como os diferentes modos de produção de significados emergem quando os estudantes são expostos a questões que envolvem a construção do conceito de derivada a partir da noção de variação? Para respondê-la o autor elaborou um questionário online, dividido em seis etapas, utilizando a plataforma GeoGebra como ferramenta de investigação e interação. O software, com seus recursos visuais e dinâmicos, pois permite aos estudantes explorarem o conceito de derivada de maneira mais intuitiva e interativa, o que contribui para a produção de significados mais robustos (Silva, 2023).

Os resultados obtidos revelam a riqueza e a complexidade do processo de produção de significados no contexto do Cálculo. Os alunos demonstraram diferentes níveis de compreensão e modos de articular os conceitos, evidenciando a diversidade de caminhos na construção do conhecimento. Alguns se apoiaram em estipulações visuais geométricas, buscando interpretar a derivada a partir da inclinação da reta tangente ao gráfico da função (Silva, 2023). Outros se concentraram na definição formal da derivada como limite, aplicando as regras de derivação para calcular a taxa de variação em um ponto específico.

A pesquisa também evidenciou a importância do contexto na produção de significados, com os alunos demonstrando maior facilidade em interpretar a derivada quando aplicada a situações concretas. O estudo destaca a importância do software GeoGebra como ferramenta de ensino e aprendizagem. A visualização dinâmica que o software proporciona permite aos alunos explorarem as relações entre diferentes conceitos de forma mais intuitiva e interativa, favorecendo a construção de imagens conceituais mais robustas e significativas. Entretanto, a pesquisa também alerta para a necessidade de cautela no uso da tecnologia, a fim de evitar que o software se torne uma mera ferramenta de verificação de resultados, sem que haja uma real compreensão dos conceitos (Silva, 2023). É preciso que o professor atue como mediador, guiando os alunos na exploração e interpretação dos resultados obtidos com o auxílio do GeoGebra.

A análise detalhada dos seis questionários aprofunda a compreensão dos resultados da pesquisa. O questionário 1, por exemplo, focou na interpretação geométrica da derivada. Os alunos demonstraram compreender a taxa de variação como a inclinação da reta tangente ao gráfico da função, utilizando termos como “inclinação”, “coeficiente angular” e “reta tangente” (Silva, 2023). No questionário 2, os alunos foram desafiados a aplicar a derivada em um contexto real, envolvendo a variação do volume de uma pilha de cascalho. Alguns utilizaram a regra da cadeia, demonstrando domínio do conceito de derivada. Outros, por sua vez, se apoiaram em cálculos mais intuitivos, baseados na variação do raio e da altura da pilha (Silva, 2023). Essa diversidade de abordagens demonstra que o processo de aprendizagem da derivada pode se dar por

diferentes caminhos. O questionário 3 explicou a representação gráfica da variação do volume de cascalho em relação ao tempo, revelando diferentes interpretações da relação entre as grandezas. No questionário 4, a introdução do *applet* “magote conoidal” no GeoGebra proporcionou aos alunos uma nova perspectiva sobre a taxa de variação. A ferramenta permitiu visualizar dinamicamente a relação entre as grandezas, o que contribuiu para uma compreensão mais intuitiva do conceito. O questionário 5 confrontou os alunos com diferentes representações gráficas da variação do volume de cascalho. As respostas indicam que a visualização proporcionada pelo GeoGebra influenciou a percepção dos alunos, levando-os a rever suas interpretações anteriores. Por fim, o questionário 6 propôs cenários dinâmicos, nos quais o raio e a altura da pilha de cascalho variaram ao longo do tempo. Os alunos utilizaram o controle deslizante do GeoGebra para explorar a variação do volume, demonstrando uma compreensão mais profunda da relação entre as grandezas.

A dissertação se conclui com a proposição de novas pesquisas que aprofundem a análise dos modos de produção de significados no Cálculo Diferencial. É fundamental explorar as potencialidades do MCS e do GeoGebra como ferramentas de pesquisa e de intervenção pedagógica. A pesquisa nos convida a repensar as práticas pedagógicas no Cálculo Diferencial, criando ambientes de aprendizagem que favoreçam a exploração, a experimentação e a produção de significados. O uso de ferramentas tecnológicas e a escuta atenta a respeitosa às diferentes formas de pensar dos alunos são essenciais nesse processo.

## Considerações finais

Explorar as potencialidades dessa discussão na prática de pesquisa em Educação Matemática é complexa e desafiadora, e sua exploração pode fornecer insights valiosos para avanços no campo. No entanto, é importante reconhecer que essa abordagem não pode ser totalmente compreendida ou explorada em sua totalidade em um único texto ou esforço de pesquisa.

O Modelo dos Campos Semânticos oferece uma lente através da qual os pesquisadores podem examinar as interações entre conceitos matemáticos e os significados que os alunos atribuem a eles. Isso pode ser especialmente útil em contextos educacionais, onde a compreensão dos alunos sobre os conceitos matemáticos desempenha um papel fundamental no processo de aprendizagem.

Ao investigar o MCS na Educação Matemática, os pesquisadores podem explorar como diferentes grupos de alunos interpretam e aplicam conceitos matemáticos em diversos contextos. Isso pode ajudar a identificar lacunas na compreensão dos alunos, bem como estratégias de ensino mais eficazes para abordar essas lacunas.

Além disso, a análise do MCS pode fornecer insights sobre a natureza da aprendizagem matemática e como os alunos constroem significados e conexões entre diferentes conceitos. Isso pode levar a uma revisão e desenvolvimento de abordagens pedagógicas que promovam uma compreensão mais profunda e significativa da matemática.

Por fim, esse texto é um convite para que os educadores matemáticos se envolvam nessa abordagem e trabalhem juntos para explorar novas maneiras de teorizar e pesquisar no campo.

## Referências

- Certeau, M. de; Giard, L.; Mayol, P. (1996). **A invenção do cotidiano: 2. Morar, cozinhar**. Petrópolis: Vozes.
- Fernandes, F. S.; Garnica, A. V. M. (2021). Metodologia de Pesquisa em Educação Matemática: éticas e políticas na inserção de novos sujeitos, cenários e conhecimentos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 34, p. 1-16.
- Linardi, P. R. (2006). **Rastros da formação matemática na prática profissional do professor de matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Rio Claro: Unesp.
- Lins, R. C. (1993). Epistemologia, História e Educação Matemática: tornando mais sólidas as bases da pesquisa. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, ano 1, n. 1, p. 75-91.
- Lins, R. C. (1999). Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. Rio Claro: UNESP, p. 75-94.
- Lins, R. C. (2012). O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L. et al. **Modelo dos campos semânticos e educação matemática: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, p. 11-30.

Paulo, J. P. A. (2022). Por um método de pesquisa em educação matemática fundamentado no modelo dos campos semânticos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3.

Silva, L. E. F. (2023). **Análise dos significados produzidos por acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática da Unir/Ji-Paraná sobre derivadas com uso de ambiente virtual interativo**. (Dissertação Mestrado em Educação Matemática) Ji-Paraná - Unir.

# 20- Multiplicando saberes: Teoria dos Campos Conceituais e a ludicidade na compreensão dos conceitos de multiplicação

---

Rafael Florencio de Oliveira<sup>45</sup>

Daniela Batista Santos<sup>46</sup>

## Introdução

Este capítulo é um recorte da monografia desenvolvida para a conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), *Campus II*, intitulada “Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais para a compreensão dos conceitos de multiplicação numa perspectiva lúdica e do letramento matemático” (Oliveira, 2022), cujo objetivo foi analisar as contribuições da Teoria dos Campos Conceituais para a compreensão dos conceitos de multiplicação numa perspectiva lúdica e do letramento matemático.

Historicamente, a Matemática é concebida negativamente pelos/as estudantes e inferimos que uma das razões para esta percepção, seja por causa dos bloqueios de compreensão dos conceitos matemáticos. Consequentemente, independente do ano/série, ouvimos dos/as discentes que este componente curricular é complicado, complexo, maçante e que não apresenta relação com a realidade.

Por conseguinte, estas perspectivas poderão ser minimizadas por diversas variáveis, tais como a valorização docente e dos/as profissionais da escola, maiores investimentos na Educação, que contribuam para uma estrutura física adequada. Além disso, a partir das nossas vivências educacionais, enquanto docente e com desenvolvimento de projetos de ensino, pesquisa e extensão, inferimos que há uma forte influência em relação à maneira a qual esta disciplina é ministrada.

Neste ínterim, advogamos na defesa, por maiores investimentos na formação inicial e continuada e no papel essencial do desenvolvimento das atividades com diferentes metodologias que oportunizem um ensino dinâmico e contextualizado para incentivar o estudo da Matemática e contribuir positivamente na aprendizagem dos/as discentes.

Os estudos e vivências na escola, nos faz perceber que a multiplicação é concebida pelos/as discentes como uma operação atrelada somente a decorar tabuada e resolver exercício mediante o algoritmo. Esta observação é ratificada em diversas pesquisas, a exemplo de Merlini et al. (2013), que salientam sobre a linearidade do currículo matemático e a continuidade entre adição e multiplicação no aspecto estrutural, destacando a habitualidade da priorização do conceito de multiplicação atrelada ao da soma de parcelas iguais.

A multiplicação, pelo currículo matemático, é ensinada durante os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tanto com os/as pedagogos/as, como professores/as responsáveis em ministrar este conteúdo. Apesar disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) apresenta no sexto ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental a multiplicação como uma das operações a serem trabalhadas na unidade temática “Números” pelos/as docentes, especificamente, licenciandos/as em Matemática. Neste contexto:

Para que os licenciandos possam exercer a profissão docente é imprescindível que a eles seja oportunizado visitar os conteúdos da educação básica com a finalidade de promover uma ressignificação desses conteúdos e o desenvolvimento de habilidades que serão solicitadas na docência (Machado *et al.*, 2021, p. 7).

---

<sup>45</sup> Licenciando em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB/*Campus II*). E-mail: profrafaflorencio.ceem@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5034-9604>.

<sup>46</sup> Doutora em Crítica Cultural pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB/*Campus II*). E-mail: dbsantos@uneb.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4111-8844>.

Neste fragmento, observamos a necessidade de ressignificar os conceitos que os/as futuros/as professores/as vão trabalhar em sua práxis, através de oportunidades em sua formação inicial que vincule a teoria e a prática. Dessa forma, percebemos a relevância de trabalhar na licenciatura com os conceitos de multiplicação.

Esta investigação surge, a partir das experiências em projetos de Iniciação Científica, de Ensino e de Extensão, que promoveram estudos, pesquisas, diálogos e reflexões acerca de teorias e metodologias da Educação Matemática a exemplo, da Teoria dos Campos Conceituais (TCC) e a ludicidade que, também, fundamentam esta pesquisa.

Esta Teoria foi estudada pelos autores por meio do projeto de Iniciação Científica, que articulou a TCC com os contos do livro “O Homem que Calculava”, de Tahan (2011). A partir destes estudos desenvolvemos trabalhos que foram publicados como capítulos de livros (Carneiro et al., 2020; Santana et al., 2020) e em eventos científicos (Carneiro, Oliveira, Santos, 2019; Santos *et al.*, 2019).

A TCC é uma teoria neopiagetiana cognitivista desenvolvida pelo pesquisador Gérard Vergnaud e de acordo com Moreira (2002) tem por objetivo explicar o desenvolvimento dos conceitos matemáticos pelas crianças e adolescentes.

Os trabalhos desenvolvidos frutos do aporte teórico da ludicidade, como o de Belon *et al.* (2021), Santana *et al.* (2021), dentre outros, evidenciam vivências prazerosas de aprendizados e que acarreta uma sala de aula dinâmica e participativa. A trajetória no Projeto de Extensão “Matemática é Show” oportunizou estudar, desenvolver e vivenciar atividades diferenciadas numa perspectiva lúdica conforme salienta Santos (2021).

Diante do exposto, para este trabalho, apresentamos os resultados da pesquisa, especificamente, referentes aos jogos desenvolvidos durante a oficina que foi a parte experimental da monografia de Oliveira (2022).

Em relação à análise dos dados, utilizamos a Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2015) para a categorização dos dados. A partir da AC, organizamos os dados brutos, para confirmar ou não, as conjecturas estabelecidas previamente para as questões propostas para a pesquisa a fim de respondê-las.

Os resultados revelaram êxito no cumprimento dos objetivos das atividades e demonstraram que a utilização de atividades didáticas diferenciadas e com potencial lúdico podem contribuir, positivamente, para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Assim, estruturamos este capítulo em seis seções. A seção 1 refere-se à introdução. Na seção 2, abordaremos sobre a Teoria dos Campos Conceituais e a importância deste construto teórico para os conceitos de multiplicação. Na seção 3, apresentaremos acerca da potencialidade da ludicidade para a aprendizagem matemática. Na seção 4, dialogamos acerca dos aspectos metodológicos. Na seção 5, discorreremos sobre os resultados da pesquisa e, por fim, na seção 6 trazemos as nossas considerações finais.

## **A multiplicação pelo contexto dos campos conceituais**

No percurso das aulas matemáticas, o/a professor/a se deparará com diversas indagações que envolverá a aprendizagem dos conceitos matemáticos, como a famosa: “Professor, qual é a conta que vou fazer nesta questão?”. Uma das razões que pode explicar o porquê desta indagação é o reducionismo conceitual.

O reducionismo conceitual das operações ocorre quando a escola elege cada operação um único conceito, uma única classe de situação para a qual a operação se aplica. Quando isso ocorre, o aluno, ao se defrontar com uma situação que apela para um conceito matemático não explorado pela escola, fica sem identificar qual o procedimento operatório que se aplica à situação (Muniz, 2009, p. 102).

Neste ínterim, visualizamos que os/as discentes apresentam dificuldades nas resoluções de problemas que requeiram conceitos diferentes dos trabalhados pelo/a professor/a. A partir disso, é fundamental entendermos que “não faz sentido referir-se à formação do conceito, mas sim à formação de um campo conceitual, cuja apropriação requer o domínio de diversos conceitos de naturezas distintas” (Santos, 2015, p.

91). Portanto, é importante compreender e estudar a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), um dos aportes teóricos deste trabalho.

Autores como Moreira (2002), Santana e Lima (2017) e Gitirana *et al.* (2014) discorrem que a TCC, alicerçada nas raízes Piagetianas, está vinculada à Psicologia do Desenvolvimento, estruturada pelo psicólogo e educador francês Gérard Vergnaud, que baseou as suas pesquisas na tentativa de explicar como os/as estudantes desenvolviam os conceitos matemáticos.

Resumindo, a teoria dos campos conceituais é uma teoria cognitivista neopiagetiana que pretende oferecer um referencial mais frutífero do que o piagetiano ao estudo do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem de competências complexas, particularmente aquelas implicadas nas ciências e na técnica, levando em conta os próprios conteúdos do conhecimento e a análise conceitual de seu domínio (Moreira, 2002, p. 2).

A TCC permite reflexões conceituais sobre a aprendizagem, a partir da conceitualização, no que se refere ao desenvolvimento cognitivo do/a estudante, a partir da não fragmentação dos conceitos. Este processo não é linear e fácil e por este fato é importante trabalhar com diferenciadas situações e relações, para que haja o desenvolvimento de competências e concepções e, conseqüentemente, a aprendizagem dos conceitos.

Para se adquirir um conceito é preciso interagir com várias situações (problemas, tarefas, atividades, jogos ...), e se também se levar em conta que em uma situação há vários conceitos envolvidos, não faz sentido a referência à formação de um conceito isolado, mas sim a um campo composto por diversos conceitos, suas representações e situações que se articulam, formando-se o que se denomina de um campo conceitual (Vergnaud, 1990, p. 9).

Assim, percebemos a necessidade de que, no ambiente escolar, o/a discente interaja com um leque de situações, planejadas previamente pelo/a docente que, possibilitarão dar significado e sentido ao conceito. Assim, um conceito, a partir de um campo conceitual, permitirá uma aprendizagem de forma mais ampla e com significado. Segundo Vergnaud (1990), um campo conceitual é “um conjunto de problemas ou situações, cuja análise e tratamento requer vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, os quais encontram-se em estreita conexão uns com os outros” (Vergnaud, 1990, p. 10). Para a TCC, um conceito é formado por uma tríade (S, I, R), definidas a seguir na citação:

S é um conjunto de situações que tornam o conceito significativo; I é um conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) que podem ser reconhecidos e usados pelo sujeito para analisar e dominar essas situações; R é um conjunto de representações simbólicas que podem ser usadas para pontuar e representar essas invariantes e, portanto, representar as situações e os procedimentos para lidar com eles (Magina *et al.*, 2001, p. 7).

Sendo assim, a tríade apontada pelas autoras na citação acima deve ser trabalhada, simultaneamente, para que o conceito seja aprendido e desenvolvido pelos/as estudantes. Por isso, também, é que salientamos a importância de a sala de aula ser um ambiente rico e diversificado, que promova a construção dos conceitos, a partir de diferenciadas situações, que promovam e conduzam a processos cognitivos satisfatórios. E para isso, “o professor esteja atento à complexidade de cada tipo de situação, para não ficar repetindo problemas que requeiram o mesmo raciocínio” (Gitirana *et al.*, 2014, p. 41).

Nos estudos relacionados à Matemática, a TCC é dividida em dois Campos Conceituais: O Campo Aditivo (ou das Estruturas Aditivas) e o Campo Multiplicativo (ou das Estruturas Multiplicativas). Especificamente, aqui, trabalharemos com o Campo Multiplicativo. Santos (2012) descreve o Campo Conceitual Multiplicativo como:

Um conjunto de problemas ou situações, cuja análise e tratamento requerem vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, os quais se encontram em uma perfeita conexão uns com os outros. Assim, [...] pode ser definido como um conjunto de situações cujo domínio requer uma operação de divisão ou de multiplicação, ou ainda, a combinação entre elas (Santos, 2012, p. 96).

Aliado a esta descrição que evidencia o Campo Conceitual Multiplicativo, para além das operações de multiplicação e divisão, compreendemos que o Campo Conceitual Multiplicativo, na perspectiva de Vergnaud (1996), é o conjunto das situações que podem ser resolvidas com o uso de uma ou de várias multiplicações ou divisões e os conceitos e teoremas que permitem analisar e resolvê-las.

Observa-se, segundo Santos (2015) e Gitirana et al. (2014) que, nas salas de aula, os/as professores/as trabalham a multiplicação apenas como a soma de parcelas iguais reduzindo-a conceitualmente. Este fato pode ser exemplificado ao analisarmos uma questão de combinação que, utiliza o algoritmo da multiplicação para encontrar o resultado, mas o conceito por detrás desta situação não é a de soma de parcelas iguais.

Partindo desse pressuposto, abordamos os conceitos de multiplicação como são mostrados no Quadro 1.

**Quadro 1:** Conceitos de multiplicação trabalhados nesta pesquisa

Conceito	Descrição sucinta	Exemplo
<b>Comparação</b>	Problemas com <b>relação ternária</b> em que, duas grandezas de mesma natureza ( <b>referido e referente</b> ) são comparadas por uma <b>relação</b> .	Uma loja do <i>Shopping</i> , vende uma bola 3 vezes mais cara que a loja da esquina. Se a bola custa R\$ 2,00 na loja da esquina, quanto custa a mesma bola na loja do <i>Shopping</i> ?
<b>Produto Cartesiano</b>	Os problemas relacionados a este conceito caracterizam-se por apresentarem <b>duas grandezas (de mesma natureza) que obterão uma outra grandeza</b> . Este conceito é dividido em <b>Configuração Retangular</b> e <b>Combinação</b> .	a. Qual é a área de um terreno retangular, cujas dimensões são: 10 metros de comprimento e 5 metros de largura? (Configuração Retangular) b. Quantos pares de um <i>short</i> e uma camisa poderemos formar com 3 <i>shorts</i> e 4 camisas? (Combinação)
<b>Proporção Simples</b>	Nestes problemas, de relação quaternária, apresentamos <b>quatro grandezas (duas a duas de mesma espécie)</b> , que estão sendo relacionados por uma <b>relação de proporcionalidade</b> .	Para fazer um bolo, dona Joana utiliza 3 ovos. Ela recebeu uma encomenda para fazer 4 bolos. Quantos ovos, dona Joana precisará para fazer estes bolos?

Fonte: Oliveira (2022)

Estes conceitos foram trabalhados durante a oficina, a partir da perspectiva lúdica e do letramento matemático no viés da autonomia defendida pela Teoria das Situações Didáticas.

Apresentamos na próxima seção uma reflexão sobre a importância de se trabalhar com atividades com potencialidades lúdicas no ensino de Matemática.

## **Contribuições da ludicidade para a aprendizagem matemática**

Na Educação Matemática, muitos estudos, pesquisas, inquietações e problemáticas são fomentadas quando nos referimos ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Um destes tópicos refere-se aos aspectos metodológicos. As aulas de Matemática são vistas pelos/as estudantes como mecânicas e sem significados. Podemos suscitar que estas caracterizações ocorram pela predominância de aulas baseadas no Paradigma do Exercício. Os estudos de Skovsmose (2001) nos explicita que este paradigma se baseia na tríade conceito – modelo – exercício, similar ao modelo. Este tipo de aula prioriza, apenas, a memorização e a repetição.

Uma possibilidade de ensinar os conteúdos matemáticos, para além deste tipo de aula supracitada, é por meio da ludicidade que “se bem definida pode ser utilizada no meio educacional e desenvolver saberes com o intuito de interagir no meio social de forma prazerosa significativa e contextualizada” (Cunha, 2019, p. 26).

O termo *lúdico* advém de *ludus* (do latim, “brincar, jogar”) remetendo às brincadeiras e jogos. Contudo, compreendemos da importância do brincar e do jogar para a socialização e desenvolvimento da

criança, mas não podemos restringir a ludicidade para estas duas ações, até porque “[...] restringi-lo a isso seria um equívoco, ou seja, reduziria um estado do ser, que é algo subjetivo, a apenas um dos aspectos relacionados com o lúdico e a ludicidade” (Andrade, 2013, p. 108).

Assim, defendemos a ludicidade ou o lúdico para todas as atividades que proporcionem às pessoas, o bem-estar, o prazer e a satisfação de realizar alguma ação. Silva (2015) afirma que a ludicidade é um mecanismo com subjetividade, valores, sentimentos e afetividade e ligado com a razão. Neste aspecto, entendemos como algo inerente e essencial para o ser humano e, conseqüentemente, evidencia potencialidades como alternativa pedagógica no ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Vale destacar que Luckesi (2000) nos alerta que a ludicidade é um processo inerente ao ser humano, portanto, é fundamental compreendermos que a caracterização do que é lúdico, é individual, pois o que pode ser lúdico para uma pessoa, pode não ser para a outra. Dessa forma, destacamos que ao nos referirmos às atividades lúdicas, compreendemos que estas têm potencial lúdico.

Diante do exposto, defendemos que é importante que o/a professor/a planeje diferentes ações e aplique em sua prática, com o objetivo de proporcionar ao educando/a um maior número de experiências nas aulas.

É fundamental ressaltar que o lema do projeto é que não se trata do jogo pelo jogo, é preciso trabalhar os conceitos matemáticos. Os jogos, materiais concretos e desafios são meios para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos; os recursos devem ser utilizados em favor da construção do conhecimento matemático e não como artigos de decoração sem nenhum objetivo bem definido (Santos, 2021, p. 272).

Este contexto trazido pela autora, salienta que o lúdico não pode ser visto, também, como uma “fórmula” ou uma “receita”, mas um instrumento didático-pedagógico que, para além de agregar experiências e conhecimentos, facilita a aprendizagem, argumentos, também, defendidos por Pereira et al. (2021), quando afirmam que atividades lúdicas podem “colaborar para o desenvolvimento pessoal, cultural e social, tornando-se um facilitador da comunicação, de expressão e de construção do conhecimento estudantil (...)” (Pereira et al. 2021, p. 377).

Um dos recursos de potencial lúdico são os jogos matemáticos que, segundo Lara (2011), “a pretensão da maioria dos professores com a sua utilização é a de tornar as aulas mais agradáveis com o intuito de fazer com que a aprendizagem se torne algo fascinante” (Lara, 2011, p. 17). Trabalhar os conteúdos matemáticos atrelados aos jogos contribui para estimular o raciocínio lógico, a atenção, a colaboração, a autoconfiança, dentre outras habilidades.

Segundo Belon *et al.* (2021), os jogos são importantes pois “possibilitam o amadurecimento para a resolução de problemas e o desenvolvimento cognitivo” (Belon *et al.*, 2021, p.3). Para além disso, os/as estudantes podem se sentir familiarizados/as com os conteúdos trabalhados pelo fato da aprendizagem torna-se mais rápida e fácil. Para além dos jogos, todas as atividades que proporcionam prazer aos/as estudantes já se consideram como ludicidade em seu sentido amplo como preconiza Luckesi (2000).

Assim, salientamos que algumas atividades que, também, têm potencial lúdico, para além dos jogos, são o teatro, as brincadeiras, os desafios matemáticos, filmes, músicas, leitura de paradidáticos, dentre outros.

Na próxima seção, apresentamos o caminhar metodológico deste capítulo.

## Percorso Metodológico

Este trabalho é um extrato da pesquisa monográfica, com abordagem qualitativa, que buscou analisar as contribuições da Teoria dos Campos Conceituais (TCC) para a compreensão dos conceitos de Multiplicação numa perspectiva lúdica e do letramento matemático. Concordamos com Minayo (2001) ao afirmar que, a partir de uma pesquisa qualitativa, refletiremos acerca dos motivos e significados de certos fenômenos que não podem ser quantificados.

O campo de pesquisa foi a Universidade do Estado da Bahia – UNEB, *Campus II*, localizado no município de Alagoinhas, Bahia. Na fase inicial, contamos com a inscrição de 30 pessoas que englobaram licenciandos/as em Matemática e egressos/as do referido curso, participantes de algum projeto da UNEB. A ficha de inscrição foi feita por meio do *Google Forms* devido à pandemia do COVID-19.

O critério para a escolha dos/as licenciandos/as em Matemática, sem um semestre específico, bem como dos egressos/as, é por acreditarmos que o conhecimento acerca da TCC, com foco nos conceitos de multiplicação, a partir de uma vertente lúdica e letrada, é importante e perpassa por todo o desenvolvimento profissional do/a docente que ensina Matemática no que tange o ensino e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Pela Resolução CNS 466 (Brasil, 2012), todas as pesquisas que envolvem os seres vivos precisam ser aprovadas pelo Comitê de Ética. Assim, salientamos que esta pesquisa entra em consonância com a referida Resolução já que submetemos e tivemos aprovação do Comitê de Ética da UNEB. Processo sob o número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 52377721.0.0000.0057, que pode ser consultado no site da plataforma Brasil.

Aplicamos um questionário inicial, a partir do *Google Forms*, para a sondagem e caracterização do perfil dos/as participantes, Dessa forma, muitas questões os/as participantes podiam escolher mais de uma alternativa. De acordo com Gil (2002), questionário é “[...] um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado” (Gil, 2002, p. 115) com o intuito de coletarmos informações acerca dos conhecimentos, sentimentos, crenças, dentre outros.

A próxima etapa foi o desenvolvimento de uma oficina que aconteceu durante 3 dias, com duração diária de 3 horas, através do *Google Meet*, de modo a trabalhar os conceitos de multiplicação (comparação, proporção e produto cartesiano) com o aporte da TCC. Para isso, além da parte teórica, desenvolvemos atividades com jogos, resolução de problemas e a utilização de paradidáticos. Neste artigo, apresentamos as reflexões referentes ao desenvolvimento dos jogos.

Ao final da oficina, compartilhamos um questionário avaliativo, também, produzido pelo *Google Forms*, sobre o desenvolvimento das atividades realizadas na oficina e refletimos sobre as contribuições da TCC para a compreensão dos conceitos de multiplicação na perspectiva lúdica e do letramento matemático por parte dos/as participantes. Além disso, os/as participantes fizeram uma narrativa escrita descrevendo sobre a aprendizagem que tiveram com as atividades da oficina.

Para a análise dos dados, utilizamos a Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2015) na qual originou a construção de três categorias: 1 - Concepções sobre a multiplicação: não é soma de parcelas iguais? 2 - (Re)Olhares acerca da multiplicação na formação docente à luz da Teoria dos Campos Conceituais e 3 - Ensinar para multiplicar e multiplicar para ensinar numa perspectiva lúdica e do letramento matemático. Para este artigo, apresentamos as reflexões da terceira categoria que contempla os diálogos e resultados dos jogos trabalhados na oficina.

No próximo tópico, abordaremos uma síntese de uma das categorias teóricas construída e dos jogos que foram desenvolvidos durante a oficina da monografia.

### **(Re)Olhares acerca da Multiplicação: uma Aprendizagem a Partir dos Jogos**

No percurso educacional, muitas foram (e/são) as transformações relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem, principalmente, no que tange os aspectos metodológicos. Neste tocante, destacamos a importância do/a docente diversificar as suas aulas em prol da aprendizagem dos conceitos matemáticos, de

modo a possibilitar caminhos que este/a estudante seja protagonista de seu próprio conhecimento numa perspectiva crítica e reflexiva.

No questionário inicial, perguntamos sobre como tinha sido a aprendizagem do conceito de multiplicação: 23 pessoas responderam que aprenderam com “exercícios repetitivos apenas usando o algoritmo” e 18, a partir da “memorização da tabuada”. A partir destas respostas, podemos inferir que o ensino foi pautado no paradigma do exercício, já que apresentam a repetição e a memorização como elementos para a aprendizagem da multiplicação.

(...) existe uma crença que se o estudante dominar a tabuada e alguns procedimentos de cálculo, ele terá também o domínio conceitual das **operações de multiplicação** e divisão e que será capaz de resolver com sucesso problemas do campo conceitual (Merlini et al. 2013, p. 2709, grifo nosso).

Esta citação acerca da crença sobre o aprendizado baseado na tabuada e no algoritmo é evidenciado, a partir das respostas da pesquisa supracitada. Em contrapartida, apenas 2 participantes afirmaram que aprenderam a multiplicação a partir de jogos e/ou desafios, isto é, com atividades de potencialidade lúdica. Com este resultado, podemos pressupor a necessidade do/a professor/a trabalhar com propostas metodológicas nesta vertente da ludicidade.

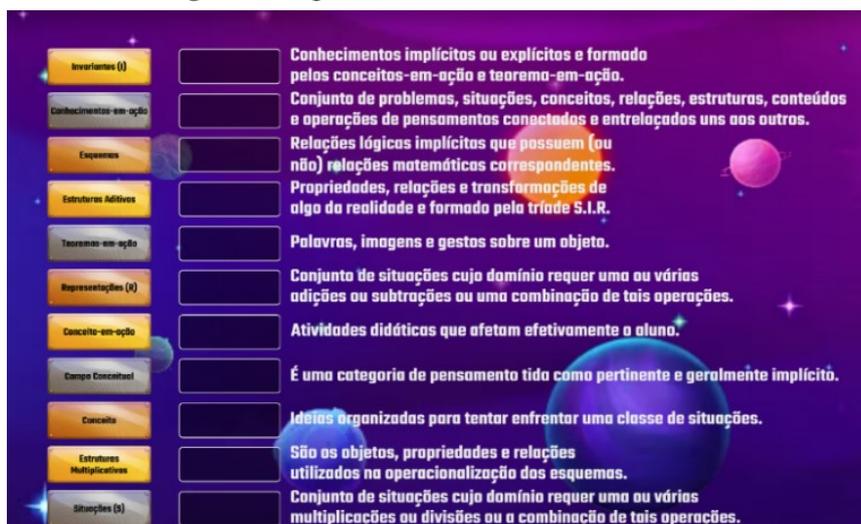
Na pesquisa monográfica, realizamos uma oficina com atividades com potencialidades lúdicas como os jogos, resolução de problemas e a utilização de paradidáticos. Essas ações tiveram o intuito de proporcionar prazer aos/as participantes durante todo o processo de aprendizagem para trabalhar com a ludicidade em seu sentido mais amplo.

Assim, aplicamos três jogos durante o desenvolvimento da oficina, a saber: 1: Vamos revisar os conceitos? 2: Cada situação em seu conceito e 3: Qual é o conceito?. Dessa forma, para melhor compreensão das atividades desenvolvidas, apresentamos uma descrição dos jogos e análise pautada nas reflexões dos/as participantes, bem como dos instrumentos utilizados para a produção dos dados [questionário inicial e avaliativo).

### Jogo 1: vamos revisar os conceitos?

Após as explicações e diálogos, anteriores, sobre a TCC e os conceitos de multiplicação, disponibilizamos o *link* do jogo “Vamos revisar os conceitos?” (WordWall, 2022a). Este jogo foi elaborado pela versão paga<sup>47</sup> do programa *WordWall*. Obietivamos reforçar o conhecimento acerca da TCC (Figura 1).

Figura 1: Jogo: “Vamos revisar os conceitos?”



Fonte: dos autores (2025)

<sup>47</sup> Destacamos que este jogo pode ser construído na versão gratuita, contudo optamos pela versão paga para que pudéssemos ter acesso ao jogo no formato PDF, para adicionarmos aos Apêndices da pesquisa e termos acesso aos dados referentes a cada jogador/a.

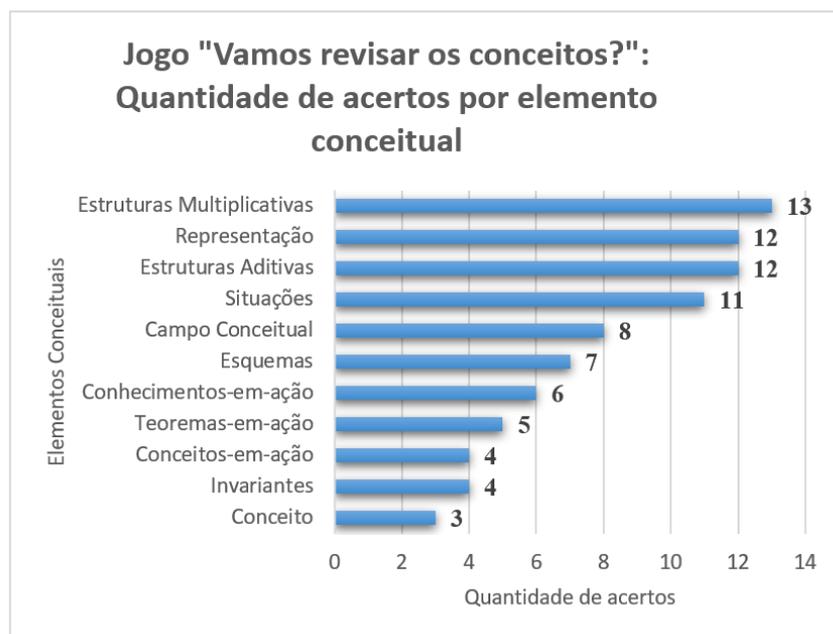
Neste jogo, os/as participantes conectaram os elementos conceituais com a sua definição. Por exemplo: Esperava-se que o/a participante pudesse relacionar o termo “Situações (S)” com “Atividades didáticas que afetam efetivamente o aluno”. No Gráfico, a seguir, apresentamos o total de acertos por participantes.

**Gráfico 1:** Quantidade de acertos por participantes do Jogo “Vamos revisar os conceitos?”



Fonte: Oliveira (2022)

**Gráfico 2:** Quantidade de acertos por elementos conceituais do Jogo “Vamos revisar os conceitos?”



Fonte: Oliveira (2022)

Dos 20<sup>48</sup> participantes que jogaram, observamos, a partir do Gráfico, que o maior número de jogadores/as acertou a quantidade de 5 pares formados entre os elementos conceituais e as suas respectivas definições. Contudo, levantamos as seguintes indagações: Quais os elementos conceituais que os/as jogadores/as mais acertaram a definição? E, que apresentaram maiores dificuldades para defini-los?

<sup>48</sup> É importante salientar que a divergência entre o número de jogadores/as e os/as participantes da pesquisa, se deve ao fato de que alguns/algumas participantes estavam com instabilidade na internet e não conseguiram acessar o jogo.

Ao analisarmos o gráfico anterior, observamos que os/as jogadores acertaram em maior quantidade a definição de “Estruturas Multiplicativas”. Este fato pode ter ocorrido por ser o tema central da pesquisa dentro da TCC. Vejamos que, os elementos conceituais: “conceito”, “invariantes”, “conceitos-em-ação” e “teorema-em-ação” apresentaram um número pequeno de acertos.

Conjecturamos que, estes números menores de acerto devam ter ocorrido pela densidade e a complexidade desta teoria apontado por alguns/algumas durante os diálogos anteriores referentes a parte conceitual. Ao final, compartilhamos a tela e junto com os/as participantes respondemos o jogo de maneira a sanar as dúvidas e revisar as ideias principais.

## Jogo 2: Cada situação em seu conceito

Posteriormente, o segundo jogo trabalhado foi “Cada situação em seu conceito” (WordWall, 2022b) (Figura 2). Este foi elaborado, também, na versão paga do Programa *WordWall*, que buscou trabalhar com as situações relacionando-as com o seu conceito de multiplicação.

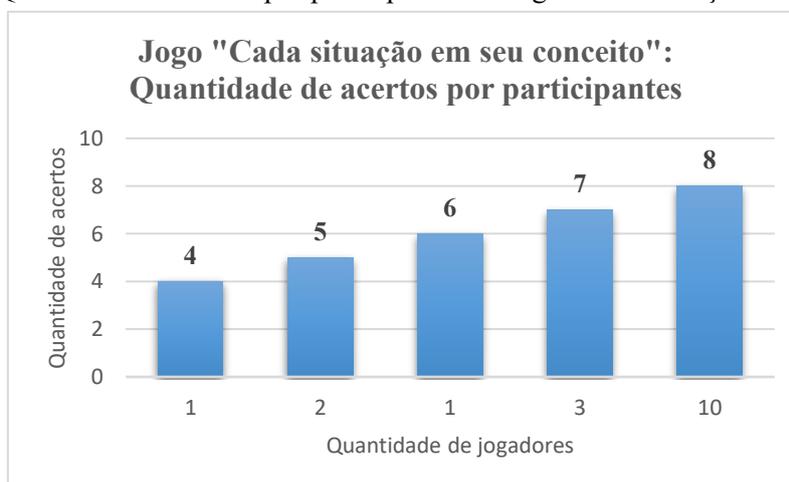
**Figura 2:** Jogo: “Cada situação em seu conceito?”



Fonte: dos autores (2025)

Neste jogo, 8 situações sortidas eram apresentadas, as quais, os/as jogadores devem agrupá-las em dos 4 conceitos rever da multiplicação: a proporção, configuração retangular, combinação e comparação. Ao ler a seguinte situação: “Qual é o número de casas de um tabuleiro sabendo que tem 8 linhas e 8 colunas?”, esperamos que o/a jogador/a relacione ao conceito de configuração retangular. Abaixo exprimimos a quantidade de acertos por participantes.

**Gráfico 3:** Quantidade de acertos por participantes do Jogo “Cada situação em seu conceito”



Fonte: Oliveira (2022)

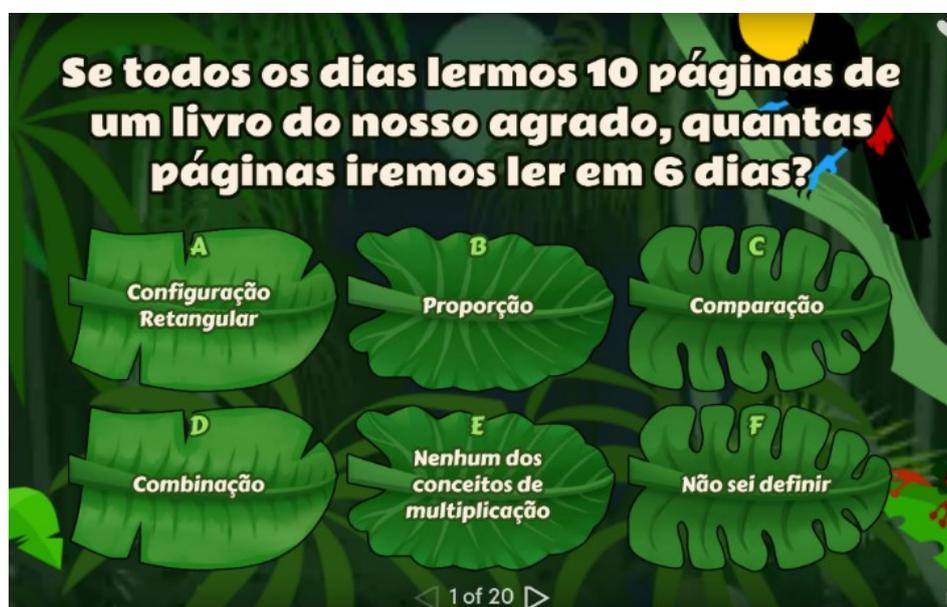
Do total de 17 jogadores/as, observamos que a maioria acertou os conceitos de todas as situações apresentadas. As situações que tiveram maiores erros envolviam a ideia de comparação que eram agrupadas como o conceito de proporção. Da mesma maneira, no primeiro jogo compartilhamos a tela com o jogo e fizemos com os/as participantes para revisar os conceitos e sanar as dúvidas.

### Jogo 3: Qual é o conceito?

A atividade, em seguida, foi o jogo, produzido na versão paga do Programa *WordWall*, nomeado: “Qual é o conceito?” (WordWall, 2022c), também *on-line*, tínhamos o objetivo de trabalhar as situações ou ideias escritas pelos próprios participantes, relacionando-as com os conceitos de multiplicação.

Inicialmente, fizemos um alinhamento semântico entre as respostas e ficamos com 20 situações e ideias. Essas situações apareciam uma a uma e os/as jogadores/as deveriam escolher uma das opções: Combinação, Configuração retangular, Proporção, Comparação, Não sei definir e Nenhum dos conceitos de multiplicação (Figura 3).

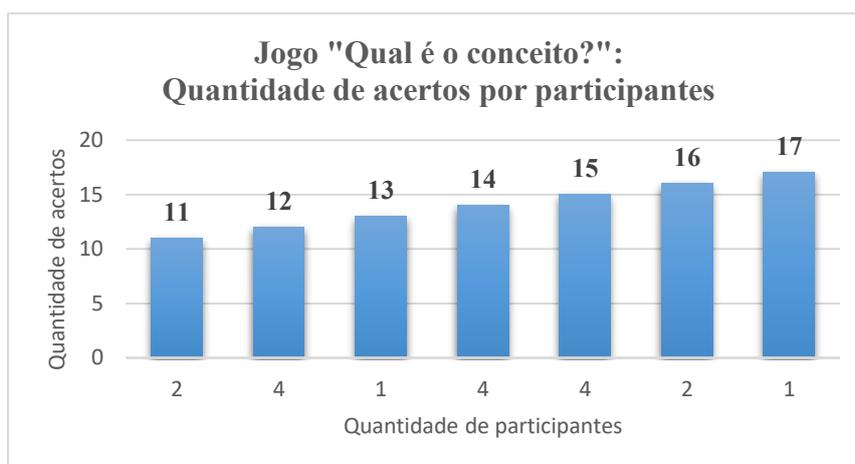
Figura 3: Exemplo de uma situação do jogo: “Qual é o conceito?”



Fonte: dos autores (2025)

Algumas das situações e ideias escritas pelos/as participantes poderiam gerar mais de um conceito envolvido. Um/a dos/as participantes apontou a seguinte ideia: “No supermercado”. Esta ideia pode remeter às situações que levem a mais de um conceito. Isto é, podemos pensar no conceito de proporção (quantidade de produtos vezes o preço unitário), no de comparação (entre dois produtos com marcas diferentes) e na configuração retangular (a quantidade de caixas de um departamento, caso esta esteja em formato retangular). Ou poderá ter estudantes que não saberia definir ou achar que nenhum dos conceitos de multiplicação faria parte. Vejamos no Gráfico, a seguir, a quantidade de acertos por participantes.

**Gráfico 3:** Quantidade de acertos por participantes do Jogo “Qual é o conceito?”



Fonte: Oliveira (2022)

Os 18 jogadores/as acertaram mais de 50% do total de situações apresentadas durante o jogo. Alguns/Algumas salientaram que isso ocorreu, pois, grande parte remetiam a mesma ideia: a de proporção. Este fato foi importante, porque refletimos juntos, que esta ideia conceitual de multiplicação está associada à soma de parcelas iguais e que rotineiramente é vista mais no cotidiano e trabalhada nas aulas de Matemática.

Os erros citados foram nas situações e ideias que não evidenciavam claramente os conceitos envolvidos, como o que citamos (“No supermercado”). Ao final, jogamos juntos convidando a todos/as para estarem falando acerca das opções que tinham marcado e as justificativas que os levaram a selecionar aquelas alternativas de tal a modo a trabalharmos com os conceitos de multiplicação envolvidos.

### **Ensinar para multiplicar e multiplicar para ensinar numa perspectiva lúdica e do letramento matemático**

Para a construção da categoria “Ensinar para multiplicar e multiplicar para ensinar numa perspectiva lúdica e do letramento matemático” tivemos como base as narrativas e as respostas do questionário avaliativo, especificamente a seguinte questão: “Considerando a temática desenvolvida nas oficinas, você acha que é possível trabalhar com o(s) conceito(s) de multiplicação nas perspectivas da ludicidade e do letramento matemático nas aulas de Matemática? Justifique”.

Durante o processo da categorização, a partir da leitura flutuante, observamos que os/as participantes destacaram que a ludicidade contribui para trabalhar particularmente, com os conceitos de multiplicação e que as atividades com potencial lúdico podem proporcionar uma aprendizagem contextualizada, significativa e divertida já que “[...] as atividades lúdicas podem não só contribuir para a construção de conhecimentos significativos, mas também para explorar toda a dimensão humana do sujeito, desenvolvendo sua criatividade e potencializando sua formação ética e moral” (Silva Neto & Pacheco, 2017, p. 5).

A interação dos/as envolvidos/as na Pesquisa contribuiu para perceber que estas possibilidades pedagógicas como os jogos e paradidáticos foram exitosas para trabalhar com os conceitos de multiplicação. Especialmente, os jogos, defendidos por autores como Smole et al. (2007), Lara (2011) e Grandó (2004), podem proporcionar um ambiente divertido, cooperativo e simular matematicamente uma situação “na medida em que se caracteriza por ser uma situação irreal, criada pelo professor ou pelo aluno, para (re)significar um conceito matemático a ser compreendido pelo aluno” (Grandó, 2004, p. 19).

Klassmann (2013) afirma que “o professor deverá estar se inovando e procurando novas oportunidades para desenvolver o lúdico com os seus alunos estando, desta forma, prontos para inovar, aprender, criar e recriar os conceitos de aprendizagem” (Klassmann, 2013, p. 18). Este processo é importante para que os/as estudantes possam participar e se envolverem mais nas aulas.

É importante salientar que o/a docente planeje as suas aulas para que os materiais didáticos, como os jogos, contribuam positivamente para atingir o objetivo proposto com o intuito que “permita que os alunos se envolvam com a atividade e explore todas as possibilidades de construção de conhecimento que o recurso escolhido permita” (Santana *et al.*, 2021, p. 6).

Assim, destacamos que os/as participaram interagiram e sanaram as suas dúvidas, demonstrando satisfação com a realização das atividades, principalmente com os jogos aplicados. Na avaliação final aos/as participantes salientaram que compreenderem a importância de trabalhar os conteúdos, a partir de um campo conceitual, em especial, o de multiplicação, com o intuito de superar o reducionismo conceitual de se trabalhar com o conceito de multiplicação apenas como soma de parcelas iguais.

De igual modo, a utilização de atividades diversificadas com potencial lúdico demonstrou potencialidades didáticas que contribuíram positivamente para a aprendizagem, bem como possibilita dinamizar a sala de aula tornando-a um espaço de construção de conhecimento prazeroso e dinâmico.

## Considerações finais

Neste capítulo apresentamos um recorte da monografia “Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais para a compreensão dos conceitos de multiplicação numa perspectiva lúdica e do letramento matemático”. A participação dos estudantes durante o desenvolvimento da oficina, a partir dos questionamentos e diálogos bem como, as suas respostas no questionário avaliativo e nas narrativas, permitiram inferir que os objetivos que havíamos propostos foram alcançados.

Essa inferência é pautada na análise de todos os instrumentos utilizados na pesquisa que revelaram que os/as participantes compreenderam os conceitos de multiplicação e a importância de não reduzir este conceito da soma de parcelas iguais.

Destacamos que o constructo teórico baseado na Teoria dos Campos Conceituais foi fundamental para este processo pelo fato de oportunizar que o/a estudante desenvolva o seu cognitivo, a partir de trabalhos com diversas situações que o/a possibilite desenvolver a sua aprendizagem.

Em paralelo, a importância de práticas diferenciadas, como por exemplo, as de potencialidade lúdica podem transformar a sala de aula num local prazeroso, divertido e que pode propiciar o aprendizado de maneira contextualizada com o intuito de colaborar na aprendizagem dos conteúdos matemáticos e consequentemente na desmistificação negativa da Matemática.

## Referências

- Andrade, D. M. de M. (2013). **Contribuições teóricas do campo da Ludicidade no currículo de formação do pedagogo**. (Tese de Doutorado em Educação e Contemporaneidade, Universidade do Estado da Bahia, Salvador. <http://www.cdi.uneb.br/site/wp-content/uploads/2016/01/0109141613.pdf>
- Bardin, L. (2015). **Análise de conteúdo**. Editora Edições 70.
- Belon, F. dos S., Carneiro, C. L., Santos, D. B., Santana, J. B., Mesquita, A. N. L., & Silva, F. H. S. da. (2021). Aprendizagem matemática e a utilização de jogos como estratégia de ensino/Math learning and the use of games as a teaching strategy. **Brazilian Journal of Development**, 7(2), 16657-16671. <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24850>
- Brasil (2012). Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>
- Carneiro, C. L., Oliveira, R. F., & Santos, D. B. (2019). O conto do joalheiro: Articulações teóricas com os Campos Conceituais e a Teoria das Situações Didáticas. In **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 13., Anais [...].
- Carneiro, C. L., Oliveira, R. F., Santos, D. B., Santana, J. B., & Paula, J. P. de. (2020). O conto da divisão do vinho e um dinar desaparecido: Articulação Teórica com o Campo Conceitual Multiplicativo e a Teoria das Situações Didáticas. In Santos, M. A. dos, Conceição, J. de S., Pessoa, F. V., Oliveira Júnior, E. S. de, & Oliveira, D. de A. (Orgs.). **O Lugar da Matemática na Bahia**. CRV, 125-136.

- Cunha, C. R. da. (2019). **Potencialidades pedagógicas do Lúdico e da Resolução de Problemas para a aprendizagem de Números Inteiros**. 85 f. TCC (Graduação, Curso de Matemática, Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado da Bahia).
- Gil, A. C. (2002). **Como elaborar projetos de pesquisas**. (4ª ed.). Atlas.
- Gitirana, V., Campos, T., Magina, S., & Spinillo, A. (2014). **Repensando multiplicação e divisão: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**. PROEM.
- Grando, R. C. (2004). **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. Paulus.
- Klassmann, L. M. G. (2013). **O lúdico no processo de aprendizagem de crianças da Educação Infantil**. (Monografia Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira. <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/20982>
- Lara, M. I. C. (2011). **Jogando com a matemática na educação infantil e séries iniciais**. Editora Rêspel.
- Luckesi, C. C. (2000). Educação, Ludicidade e prevenção das neuroses futuras: uma proposta pedagógica a partir da Biossíntese. In Luckesi, C. C. (Org.). **Educação e Ludicidade**. FACED/UFBA. (Coletânea Ludo pedagogia).
- Machado, K. T., Rosa, M. C., & Souza, D. do N. (2021, Janeiro/Dezembro). A formação inicial de professores de Matemática como um espaço de mobilização e construção dos saberes docentes. In **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, 16, 01-19.
- Magina, S., Campos, T., Nunes, T. & Gitirana, V. (2001). **Repensando adição e subtração: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**. (2ª ed.). PROEM.
- Magina, S. M. P., Santos, A. dos, & Merlini, V. L. (2014, Abril). O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. **Ciência & Educação** (Bauru), 20(2), 517-533, FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000200016>.
- Merlini, V. L., Magina, S. & Santos, A. (2013). Estrutura Multiplicativa: um estudo comparativo entre o que a professora elabora e o desempenho dos estudantes. In Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática, 7. **Anais [...]**.
- Minayo, M. C. de S. (Org.) (2001). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. (18ª ed.). Vozes, 2001.
- Moreira, M. A. (2002). A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**, 7(1), 7-29. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/141212/000375268.pdf?sequence=1>
- Muniz C. A. (2009). Diversidade dos conceitos das operações e suas implicações nas resoluções de classes de situações. In Guimarães, G., & Borba, R. (Orgs.). **Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização**. SBEM, Cap. 7. 101-118.
- Oliveira, R. F. de. (2022). **Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais para a compreensão dos conceitos de multiplicação numa perspectiva lúdica e do letramento matemático**. 173 f. (TCC Graduação, Curso de Licenciatura em Matemática, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado da Bahia. <http://saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/3590>.
- Pereira, P. C. de S., Moreira, B. M., & Arifa, M. F. (2021, Dezembro). Ludicidade na Matemática. In **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, 7(12). <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/3374>.
- Santana, E. R. dos S., & Lima, D. C. Teoria dos Campos Conceituais. In Lautert, S. L., Castro Filho, J. A. de; Santana, E. R. dos S. (Orgs.) (2017). **Ensinando Multiplicação e Divisão do 1º ao 3º ano**. Via Litterarum, Cap. 1. 15-43. (Série Alfabetização Matemática, Estatística e Científica).
- Santana, J. B., Paula, J. P. de, Carneiro, C. Lopes, & Oliveria, R. F. (2020). Explorando o livro O Homem que Calculava de Malba Tahan: Um estudo sobre o conto das maçãs e sua relação com a Teoria dos Campos Conceituais. In Santos, M. A. dos, Conceição, J. de S., Pessoa, F. V., Oliveira Júnior, E. S. de, & Oliveira, D. de A. (Orgs.). **O Lugar da Matemática na Bahia**. CRV, 125-136.
- Santana, J. B.; Santos, D. B., Belon, F. dos S.; Carneiro, C. L., Mesquita, A. N. L., & Silva, F. H. S. da. (2021). A utilização de jogos como recurso didático: mobilizando e construindo saberes em matemática/The use of games as a teaching resource: mobilizing and building knowledge in mathematics. **Brazilian Journal of Development**, 7(2), 16700-16715. <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24856>.
- Santos, A. dos. (2012). **Processos de formação colaborativa com foco no campo conceitual multiplicativo: um caminho possível com professores polivalentes**. (Tese de Doutorado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo).
- Santos, A. dos (2015). **Formação de professores e as estruturas multiplicativas: reflexões teóricas e práticas**. Appris.

Santos, D. B., Santana, J. B. Paula, Juliana Pereira de, & Oliveira, R. F. de (2019). Potencialidades didáticas dos Campos Conceituais no conto da divisão dos pães de Malba Tahan. In **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 13., Anais [...].

Santos, D. Batista. (2021). Memórias-do projeto Matemática É Show e as narrativas autobiográficas: dispositivos para uma práxis lúdica, crítica e cultural. Pontos de Interrogação. **Revista de Crítica Cultural**, Alagoinhas-BA: Laboratório de Edição Fábrica de Letras, UNEB, 11(2), 263-289, [tps://revistas.uneb.br/index.php/pontosdeint/article/view/14393](https://revistas.uneb.br/index.php/pontosdeint/article/view/14393).

Silva, L. M. da. (2015). Ludicidade e Matemática: um novo olhar para aprendizagem. In **Psicologia e Saberes**, 4(5), 10-22.

<https://revistas.cesmac.edu.br/index.php/psicologia/article/view/726#:~:text=LUDICIDADE%20E%20MATEM%C3%81TICA%3A%20UM%20NOVO%20OLHAR%20PARA%20APRENDIZAGEM,->

Luciano%20Martins%20da&text=Para%20alguns%20estudiosos%20no%20assunto,prefer%C3%A2ncias%20na%20manipula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20objetos.

Silva Neto, J. E. da, & Pacheco, W. R. de S. A (2017). Ludicidade como ferramenta potencializadora do processo de ensino-aprendizagem da Matemática. In **Congresso Nacional de Educação**. 4., Anais [...], 2017, João Pessoa. Campina Grande. <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35459>.

Smole, K. S. Diniz, M. I., & Cândido, P. (2007). **Cadernos do Mathema: jogos de matemática de 1º ao 5º ano**. Artmed.

Skovsmose, O. (2001). **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Papirus.

Than, M. (2011). **O Homem que Calculava**. (80ª ed.). Editora Record.

Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. **Récherches em Didactique des Mathematiques**, Paris, v. 23, n. 10, 1990.

Vergnaud, G. A (1996). Teoria dos Campos Conceituais. In: Brun, J. **Didática das matemáticas**. Tradução por Maria José Figueiredo. Instituto Piaget, 155-191.

Wordwall (2022a). **Vamos revisar os conceitos?** <https://wordwall.net/resource/28645647>

Wordwall (2022b). **Cada situação em seu conceito**. <https://wordwall.net/resource/28758763>

Wordwall (2022c). **Qual é o conceito?** <https://wordwall.net/resource/28760072>

# 21- A criticidade e a reflexão na formação inicial de professores de Matemática: um olhar social e político

---

*Polyanna Possani da Costa Petry*<sup>49</sup>

*Kátia Maria de Medeiros*<sup>50</sup>

## **Introdução**

A formação inicial de professores de Matemática tem se destacado como um tema central nas discussões acadêmicas, impulsionada pelas transformações sociais, políticas, econômicas, culturais e tecnológicas que caracterizam a sociedade atual (Reis & Fiorentini, 2009). Historicamente, o papel do professor esteve restrito à transmissão de conhecimentos específicos; entretanto, o cenário contemporâneo demanda que esses profissionais sejam capazes de atender a uma variedade de necessidades que vão além do conteúdo disciplinar (Leite & Passos, 2020). Essa ampliação de demandas implica a necessidade de uma formação docente que se articule com as realidades sociais e contextuais dos ambientes escolares, preparando o educador para atuar de forma crítica e transformadora.

Nesse contexto, reconhece-se que a formação do professor não ocorre em um único momento ou espaço, mas sim como um processo contínuo e integrado às práticas sociais e ao cotidiano escolar (Leite & Passos, 2020; Passos et al., 2006). Este ensaio teórico propõe investigar como a formação inicial de professores de Matemática pode incorporar práticas e concepções que estimulem a criticidade e a reflexão. O objetivo é delinear estratégias formativas que promovam o autoconhecimento, o domínio dos contextos históricos, políticos e sociais e a utilização de ambientes de aprendizagem diversificados, possibilitando que o professor utilize a Matemática como instrumento para interpretar e transformar a realidade.

Desta forma, o presente ensaio – recorte da tese de doutorado da primeira autora, sob orientação da segunda autora – visa contribuir para a construção de uma formação docente mais integral e crítica, capaz de articular saberes técnicos com dimensões sociais, promovendo uma Educação Matemática que responda aos desafios contemporâneos e incentive a cidadania ativa e reflexiva. Para tanto, nas seções que seguem, aprofundaremos a análise da formação inicial de professores de Matemática, destacando a importância de integrar dimensões sociais e políticas ao currículo.

Inicialmente, será examinada a forma como os cursos de Licenciatura enfrentam os desafios de articular o ensino técnico com as demandas do contexto escolar e social, evidenciando as fragilidades e potencialidades que emergem dessa interação. Em seguida, dedicaremos atenção ao desenvolvimento da criticidade e da reflexão na prática formativa, explorando estratégias que promovam o autoconhecimento, a compreensão dos contextos e a utilização de ambientes de aprendizagem diversificados.

Essa abordagem busca oferecer subsídios para que o futuro professor se posicione como um agente transformador, apto a interpretar e intervir de maneira crítica no universo da Educação Matemática.

## **Formação Inicial de Professores de Matemática e sua Dimensão Social e Política**

Nas discussões que permeiam a formação inicial de professores de Matemática, a educação ofertada nos cursos de Licenciatura em Matemática desempenha um importante papel. Sobre este fato Fiorentini et al.

---

<sup>49</sup> Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail: polyanna.possani@unemat.br. <https://orcid.org/0000-0003-2374-8575>.

<sup>50</sup> Doutora em Educação. Professora de Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). E-mail: katiamedeirosuepb@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-9576-9992>.

(2002), ao realizarem o estado da arte das pesquisas brasileiras no período de 1978 a 2002, apresentam os problemas identificados nas produções referentes aos cursos de Licenciatura em Matemática no contexto da formação inicial. Segundo os autores, a formação inicial de professores de Matemática apresenta diversas fragilidades que comprometem a eficácia da preparação dos futuros docentes.

Constata-se a existência de uma divisão marcante entre teoria e prática, bem como entre as disciplinas específicas e as pedagógicas, o que gera um descompasso entre o que é ensinado na licenciatura e as reais exigências da prática escolar. Essa lacuna é agravada pela pouca articulação entre as diferentes áreas do conhecimento e pelos docentes do curso, que, em conjunto, dificultam a construção de uma abordagem integrada e coerente. Ademais, a predominância de práticas de ensino e de avaliação tradicionais reforça métodos que não promovem uma educação crítica e reflexiva. Por fim, observa-se que a licenciatura em Matemática é frequentemente percebida com menor prestígio em comparação ao bacharelado, o que pode refletir e contribuir para a desvalorização da formação docente (Fiorentini et al., 2002).

Nesse contexto, dos estudos que abordam as problemáticas na formação inicial, a partir de debates promovidos pela Sociedade Brasileira em Educação Matemática (SBEM), ao longo de fóruns e seminário nos anos de 2002 e 2003, “culminou-se na explicitação de um rol de problemas a serem enfrentados nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil” (Leite; Passos, 2020, p. 06). O resultado desse processo de discussões evidenciou que os cursos de Licenciatura em Matemática enfrentam desafios estruturais profundos. As críticas centram-se na maneira como os cursos enfatizam o ensino mecânico de conteúdos e procedimentos, relegando a um papel secundário a articulação entre teoria e prática e a reflexão crítica sobre as implicações sociais e políticas do ensino de Matemática.

Tais debates ressaltaram a necessidade de repensar uma formação que, tradicionalmente, trata a disciplina como neutra, abstrata e descontextualizada dos ambientes socioculturais nos quais é praticada. Apontando para a urgência de uma reforma curricular que incorpore dimensões investigativas, contextuais e reflexivas, capazes de preparar futuros docentes para enfrentar os desafios contemporâneos e promover uma educação que valorize a justiça social e o protagonismo dos estudantes (SBEM, 2003).

Apesar de avanços na direção da resolução destes problemas, estes aspectos ainda são atuais nas discussões sobre a formação inicial do professor de Matemática. Medeiros (2021) apresenta outros problemas que tornam difíceis a resolução dos apontados acima. Conforme a autora, em sua palestra<sup>51</sup> “*Como ser Professor de Matemática no Brasil de Hoje?*”, não tem receita pronta... Contudo, algumas considerações são fundamentais: i) Autoconhecimento; ii) Conhecimento da região e do contexto histórico, político e social da Escola e dos estudantes; iii) A utilização de vários ambientes de aprendizagem, presenciais e virtuais.

O autoconhecimento é crucial para que o futuro professor identifique suas potencialidades e as aplique na prática letiva. Paralelamente, o domínio dos contextos geográfico e histórico-político-social da escola e dos estudantes possibilita uma compreensão mais aprofundada das reais necessidades dos estudantes. Por fim, a utilização integrada de diversos ambientes de aprendizagem (Skovsmose, 2000; Kistemann Jr., 2022) favorece a articulação do conhecimento matemático com o contexto dos estudantes, promovendo uma comunicação mais eficaz e significativa.

Neste ponto, com relação ao uso de ambientes de aprendizagem, deve-se trazer a luz também os novos desafios enfrentados com e a partir da pandemia da COVID-19. Apesar dos ambientes virtuais já serem empregados no Brasil há algum tempo, seja em aulas a distância ou em projetos de pesquisa com componentes híbridos, a pandemia da COVID-19, iniciada em março de 2020, impôs aos professores a necessidade de utilizá-los diariamente para ministrar aulas virtuais, bem como para conduzir atividades de pesquisa e extensão na universidade. Juntamente com essa transformação repentina na qual “estudantes e professores foram forçados a trocar a sala de aula para o aprendizado on-line / remoto de emergência” (Chiu; Lin; Lonka, 2021, p. 187, tradução nossa), a pandemia da COVID-19 trouxe novos desafios para a educação em geral, exigindo que professores e licenciandos buscassem explorar as potencialidades do ciberespaço e procurar novos recursos didáticos.

---

<sup>51</sup> Palestra Virtual na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJf). Abertura da disciplina Seminário de Matemática na Licenciatura em Matemática. Semestre 2021.1, ministrada pelo Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Jr.

Diante desta realidade, Chiu, Lin e Lonka (2021, p. 187, tradução nossa) afirmam ser “urgente e crucial que os pesquisadores reflitam e melhorem as práticas atuais de ensino e aprendizagem online por meio de planejamentos apropriados e estratégias baseadas em evidências para o momento” destacando que temas que já marcavam presença nas discussões da pesquisa educacional, como motivação, socialização e autodirecionamento, tiveram sua importância aumentada pela pandemia.

Nesse mesmo contexto, com uma perspectiva voltada para a educação do futuro, os autores destacam os desafios educacionais impostos pelos tempos da pandemia da COVID-19, tais como preparar os estudantes para futuros modos de aprendizagem, atender às necessidades psicológicas dos estudantes na nova realidade digital, e promover ambientes colaborativos apoiados em tecnologia, entre outros. Além disso, em nível político, ressaltam a necessidade de estudos comparativos que reavaliem o impacto da pandemia nas políticas educacionais de diferentes países, a fim de repensar e orientar uma educação digital mais progressista.

Ainda sobre os problemas percebidos em SBEM (2003), Leite e Passos (2020, p. 05) afirmam que estes “continuam presentes na contemporaneidade e, além disso, surgiram outros problemas”. Tal abordagem é feita pelas autoras ao discutirem as considerações que são apresentadas por pesquisas brasileiras referentes às lacunas presentes nos Cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. Contudo, Leite e Passos (2020) as identificam por meio de nove lacunas, estando entre elas “desarticulação entre teoria e prática; desarticulação entre formação específica e pedagógica; desarticulação entre a formação proporcionada na licenciatura e a realidade escolar; predominância dos conteúdos específicos no currículo” (p. 07).

Esses fatores fazem parte de um contexto histórico da formação inicial de professores, de modo que tentar superá-los é uma tarefa complexa e tem sido um desafio. Moreira (2012, p. 1140) discute que, ainda que o currículo dos cursos de Licenciatura em Matemática tenha abandonado o modelo estruturado com três anos de formação nos conteúdos específicos e um ano de formação pedagógica, conhecido como modelo 3+1, “a lógica subjacente ao 3+1 ainda permanece como a lógica estruturante desses cursos.

O princípio basilar ainda é o mesmo: a separação entre as disciplinas de conteúdo e as disciplinas de ensino”. Nesse contexto, a SBEM (2013, p. 04) também explicita que, atualmente, na maioria dos cursos de Licenciatura em Matemática, “as disciplinas ainda são agrupadas em conteúdo específico e conteúdos pedagógicos, com tendência a valorizar mais o primeiro grupo que o segundo”.

Tal desarticulação entre os conhecimentos específicos e conhecimentos pedagógicos constatada no currículo dos cursos de Licenciatura em Matemática, como apontam Leite e Passos (2020), é um dos principais problemas enfrentados na formação inicial de professores de Matemática e, conforme as autoras, se não superado, pode “levar o futuro professor a construir conhecimentos descontextualizados e valorizar um conhecimento em detrimento de outro” (Leite; Passos, 2020, p. 10).

Nessa perspectiva, Leite et al. (2018, p. 728) abordam que, dentre outros aspectos, esses problemas caracterizam “a necessidade da superação de um currículo fragmentado e sua substituição por um que seja integrado, capaz de favorecer práticas pedagógicas envolvendo as diferentes áreas e sem desconsiderar as particularidades de cada uma delas”, ou seja, é preciso compreender que:

[...] tanto o professor das disciplinas matemáticas quanto o professor das disciplinas didático-pedagógicas da Licenciatura em Matemática contribuem, a seu modo, para a formação Matemática e para formação didático-pedagógica do futuro professor (Fiorentini, 2012, p. 113).

Portanto, nesse sentido, todo o curso deve estar articulado em prol da formação do futuro professor de Matemática. Vemos essa compreensão reforçada por Lins (2005), quando discute que mesmo que se defenda que um curso de Cálculo Diferencial e Integral se restringe a conteúdos matemáticos, ele inevitavelmente expõe os estudantes a um modelo de aula e de ensino de Matemática. Esse modelo, presente em qualquer disciplina, oferece exemplos práticos das razões e métodos para ensinar a disciplina, mostrando ao futuro professor o que significa atuar como educador. Em outras palavras, independentemente da metodologia empregada, seja ela expositiva ou outra, o curso contribui para que o licenciando se prepare para ser um professor, ao vivenciar a prática docente na própria sala de aula.

O que queremos destacar é que o professor que está na Licenciatura em Matemática, independentemente de atuar em disciplinas matemáticas específicas e/ou disciplinas pedagógicas, é um formador de professores. Assim, mesmo nas disciplinas específicas, ele não ensina só a Matemática, ensina também, como aborda Fiorentini (2012, p. 110-111, grifo do autor), “um modo de conceber e estabelecer relação com o mundo e com a Matemática e seu ensino. Ou seja, há um *currículo oculto* subjacente à ação pedagógica desse professor, pois ele ensina muito mais do que pensa estar ensinando”. Consequentemente, “o futuro professor não aprende dele apenas uma Matemática, internaliza também um modo de a conceber e de tratá-la e avaliar sua aprendizagem” (Fiorentini, 2012, p. 111). Nesse mesmo contexto, D’Ambrosio (2009) faz a seguinte afirmação:

Educação é um ato político. Se algum professor julga que sua ação é politicamente neutra, não entendeu nada de sua profissão. Tudo o que fazemos, o nosso comportamento, as nossas opiniões e atitudes são registrados e gravados pelos alunos [...]. Maior ou menor tempero político é nossa responsabilidade (D’Ambrosio, 2009, p. 85).

Desta forma, diante do exposto, compreendemos que se buscamos problematizar a formação do futuro professor no que tange à sua formação matemática, um importante aspecto a ser considerado é a concepção que temos com relação à prática do professor de Matemática, que Fiorentini e Oliveira (2013) chamam de prática social do educador matemático, para, então, pensarmos na formação necessária para esse profissional. Conforme Fiorentini e Oliveira (2013, p. 920), existem distintas interpretações e concepções “do que seja essa prática e a respectiva formação profissional que ela requer. Assim, cada modo de interpretar e conceber essa prática social demanda a projeção de uma formação profissional que seja a mais coerente possível com essa concepção”.

Dentre as diferentes perspectivas, a forma que concebemos a prática do professor de Matemática está na construção teórica que Fiorentini e Oliveira (2013, p. 921) defendem, a saber, “como prática social, sendo constituída de saberes e relações complexas que necessitam ser estudadas, analisadas, problematizadas, compreendidas e continuamente transformadas”. Aqui, a prática profissional do professor de Matemática é uma prática social, compreendida como as diferentes atuações que esse profissional pode exercer, estando a Matemática, direta ou indiretamente, presente. O que requer, consequentemente, “uma prática formativa que tenha como eixo principal de estudo e problematização as múltiplas atividades profissionais do educador matemático” (Fiorentini; Oliveira, 2013, p. 921).

Em outras concepções, na prática do educador matemático, por exemplo, só existe “a Matemática (com letra maiúscula), aquela que vem dos matemáticos profissionais, mas que pode ser transposta/adaptada para o contexto de ensino e aprendizagem” (Fiorentini; Oliveira, 2013, p. 921), ou ainda, em que “a prática do professor de Matemática pode ser vista como essencialmente prática, bastando a ele apenas o domínio do conhecimento matemático que é o objeto de ensino e aprendizagem” (Ibid., p. 920).

Nessa perspectiva acima mencionada, “não faz sentido falar de *uma Matemática* (com letra maiúscula), mas de Matemática (com letra minúscula) ou então de *matemáticas*, pois as matemáticas são múltiplas, dependendo do contexto de prática social”, sendo um saber de relação “com o mundo, consigo mesmo, com outros sujeitos, sobretudo em situação de produção e negociação de significados nos processos de comunicação, de ensino e aprendizagem ou de uso/exploração de procedimentos matemáticos” (Fiorentini; Oliveira, 2013, p. 922, grifo do autor).

Ao interpretar a prática do educador matemático como uma atividade social, na qual o saber vai além do conhecimento específico e se relaciona com o mundo, percebe-se a necessidade de repensar a formação inicial para incorporar dimensões que promovam uma prática educativa integradora. Essa reflexão se conecta diretamente com as propostas de fomentar o autoconhecimento, o domínio dos contextos e a exploração de ambientes de aprendizagem diversificados. Dessa forma, propomos uma formação inicial do professor de Matemática que direcione o licenciando a compreender o papel da Matemática na sociedade, possibilitando o desenvolvimento de uma concepção crítica de Matemática, tema que abordaremos a seguir

## **A Formação Inicial do Professor de Matemática Reflexivo Considerando Aspectos Sociais e Políticos**

Pensando na formação necessária para o professor de Matemática, cuja prática se orienta a partir das problematizações apresentadas, a SBEM (2013) enfatiza que os saberes formativos devem estar enraizados no universo dos alunos, de modo que a Matemática deixe de ser vista exclusivamente por seus fundamentos lógicos e linguagem formal artificializada, bem como pela rigidez do rigor científico da Matemática acadêmica.

Em vez disso, a formação deve promover uma compreensão que ultrapasse o uso mecânico de fórmulas, algoritmos e procedimentos memorizados, conferindo significado, origem e finalidade ao conhecimento matemático e preparando os futuros professores para atuar de forma contextualizada e transformadora.

Mais que o domínio do conceito e dos procedimentos da Matemática, o professor de Matemática “necessita conhecer seus fundamentos epistemológicos, sua evolução histórica, a relação da Matemática com a realidade, seus usos sociais e as diferentes linguagens com as quais se pode representar ou expressar um conceito matemático” (Fiorentini, 2005, p. 110). Essa mesma compreensão é apresentada por Fiorentini e Oliveira (2013), ao abordarem que o professor de Matemática precisa, portanto, conhecer a Matemática com profundidade e diversidade.

*Profundidade* no sentido de que, além de dominar os procedimentos matemáticos, “é importante que o professor saiba justificar esses procedimentos, conheça outros procedimentos histórico-culturalmente produzidos, conheça os conceitos e ideias atuais, bem como a evolução histórica dos mesmos” (Fiorentini; Oliveira, 2013, p. 925). *Diversidade* na condição de que os conhecimentos matemáticos do professor não devem se restringir aos aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais tradicionais, mas deve ser compreendido em sua relação com o mundo. Dessa forma, a Matemática passa a funcionar como uma ferramenta para a leitura crítica da realidade e para a intervenção social, revelando suas conexões com o cotidiano e as transformações que ocorrem na sociedade.

Essa perspectiva nos remete à reflexão de D’Ambrosio (2009) sobre a educação voltada para a cidadania, enfatizando que esse é, possivelmente, o principal propósito do sistema escolar em uma sociedade do conhecimento. O autor argumenta que o conhecimento deve ser intrinsecamente ligado ao exercício pleno da cidadania, contextualizado no presente e direcionado para o futuro. Contudo, ele aponta que, na Educação Matemática, esse aspecto frequentemente é negligenciado, evidenciando uma lacuna na forma como os educadores incorporam os princípios da cidadania ao ensino.

Nesse contexto, é essencial que a formação inicial do professor de Matemática integre a Matemática como instrumento de leitura e compreensão do mundo, bem como o papel social e político da Educação Matemática para a formação do cidadão crítico e reflexivo, conforme enfatizado por Ole Skovsmose. Essa abordagem, que amplia a Matemática para além dos aspectos puramente técnicos, deve estar presente na preparação dos futuros docentes, compreendendo que o professor de Matemática tem a função crucial de orientar os estudantes nesse processo de valorização do saber, destacando os princípios éticos que acompanham essa compreensão (D’Ambrosio, 2009).

Desta forma, não basta que a Educação Matemática promova um apreço pela Matemática, é igualmente fundamental que os estudantes adquiram uma compreensão ampla sobre as diversas formas em que a matemática se manifesta na prática, bem como sobre as oportunidades e os desafios que essas manifestações podem apresentar (Skovsmose, 2009). Assim, considerando a importância do papel do professor de Matemática nesse processo, entende-se que, para que o professor de Matemática possa assumir esse papel, de educar para a cidadania, a sua formação também deve ocorrer nesse sentido, de modo que as “disciplinas consideradas de conhecimento específico matemático, passarão a ter sentido e poderão ser compreendidas pelos estudantes os quais, por sua vez, poderão construir um conhecimento para interpretar o mundo real e nele atuar” (Civiero, 2016, p. 81-82).

Diante do exposto, abordamos a importância da concepção crítica de Matemática na formação do professor de Matemática, a qual implica em refletir sobre as muitas formas de se colocar a Matemática em

ação, compreendendo que “não existe uma ‘bondade’ intrínseca, nem uma ‘maldade’ intrínseca na matemática em ação” (Skovsmose, 2009, p. 108-109) e que, “em decorrência disso, ela precisa de reflexões” (Skovsmose, 2014, p. 88). Em relação a este aspecto, Skovsmose (2021) discute que tal compreensão é “crucial para qualquer formação de professores de matemática”, de modo que “investigações críticas sobre a Matemática em ação” (p. 40) devem estar na formação de professores de Matemática.

A reflexão, para nós, se constitui em pensar conscientemente sobre algo, de modo que esse pensamento direcione a uma avaliação. Desta forma, compreendemos que refletir sobre as formas de se colocar a Matemática em ação, significa pensar sobre o papel da Matemática na sociedade buscando avaliar as consequências do seu uso em diferentes aspectos, inclusive social e político. Nesse sentido, a reflexão na formação inicial de professores de Matemática refere-se aos aspectos de se pensar de forma consciente e avaliar a Matemática como instrumento de leitura e compreensão do mundo.

De acordo com Dewey (2007), a reflexão:

Não implica apenas uma sequência de ideias, mas uma consequência, ou seja, uma ordenação consequencial em que cada uma delas determina a seguinte como seu resultado, enquanto cada resultado, por sua vez, aponta e se refere àqueles que eles o precederam. (Dewey, 2007, p. 20, tradução nossa).

Nesse sentido, a partir da abordagem do autor, o pensamento reflexivo constitui-se como uma corrente de ideias conexas que, diferente de outros pensamentos, ocorrem de forma consciente num movimento orientado para um objetivo comum, compreendendo que a reflexão se inicia quando questionamos a veracidade e o valor de uma indicação, buscando comprovar sua autenticidade e confirmar que os dados disponíveis realmente sustentam a ideia proposta, o que justifica sua aceitação (Dewey, 2007).

Para o desenvolvimento do hábito de pensar reflexivamente, Dewey (2007) menciona que atitudes como *mente aberta*, *entusiasmo* e *responsabilidade* devem ser cultivadas. A mente aberta envolve o “desejo ativo de ouvir mais de uma parte, aceitar os fatos independentemente de sua fonte, fornecer atenção, sem alarde, a possibilidades alternativas; reconhecer a possibilidade de erro mesmo no que diz respeito às crenças que mais prezamos” (Dewey, 2007, p. 45, tradução nossa).

Sobre o entusiasmo, Dewey (2007, p. 46, tradução nossa) aborda que “não há maior inimigo do pensamento eficaz do que o interesse dividido”, assim como “quando alguém está vigorosamente interessado em algum objeto ou alguma causa, ele se joga nele; e o faz, como costumamos dizer, ‘de todo o coração’, com entusiasmo” (Dewey, 2007, p. 46, tradução nossa) esta é uma importante atitude para o desenvolvimento intelectual.

Em relação à responsabilidade, o autor discorre que “ser intelectualmente responsável significa considerar as consequências de uma etapa projetada; significa estar disposto a adotar essas consequências quando elas fluem razoavelmente de qualquer posição anteriormente assumido” (Dewey, 2007, p. 47, tradução nossa). Apesar de não serem as únicas que contribuem para o desenvolvimento do pensamento reflexivo, conforme o autor, estas três atitudes são elementos essenciais para tal.

Embora John Dewey seja amplamente reconhecido por sua defesa da democracia e por destacar a importância da reflexão na formação de professores, seu trabalho ainda se insere no paradigma da Modernidade<sup>52</sup>. Seu otimismo ingênuo com a Ciência e a razão instrumental, que não se confirmou com os fatos decorrentes da Segunda Guerra Mundial, na qual a Ciência foi usada para a destruição em massa de pessoas, como nos campos de concentração nazistas e no uso da bomba atômica. Tais fatos, refutaram a ideia ingênua da Ciência como capaz de levar a uma sociedade feliz, livre das antigas mazelas humanas e levaram

---

<sup>52</sup> De acordo com Pereira (2014, n.p) a Modernidade “apresentou uma nova visão de mundo que se confrontava com a do espírito medieval. Seus princípios, em comparação com os da Idade Média, foram radicalmente novos. Rompeu por completo com o passado medieval obscurantista, assentado na magia, na alquimia, no misticismo e no império da religiosidade. A modernidade começa por negar a legitimidade dessas questões e das relações dos homens daquele tempo com seu mundo, seu cosmo e seu corpo”. O que iria guiar as ações humanas seria a razão. A Ciência passou a tomar um lugar central na sociedade europeia e naquelas influenciadas pela cultura europeia. Havia um pensamento que simplificava a realidade, com o uso da Ciência.

à elaboração do paradigma da Pós-Modernidade ou da Modernidade Líquida<sup>53</sup>, no qual se encontra a Educação Matemática Crítica.

Nesse contexto, torna-se pertinente considerar as contribuições de Donald Schön (1983). Conforme Perrenoud (2002), o pensamento reflexivo de Schön está fundamentado na complexidade da prática profissional, oferecendo uma perspectiva que dialoga com as ideias da Pós-Modernidade. Essa abordagem enfatiza a necessidade de repensar a prática docente de forma integrada e crítica, rompendo com os limites da razão instrumental e promovendo uma reflexão mais profunda sobre as múltiplas dimensões do ensino de Matemática.

Schön (1983) discute sobre a prática profissional ser uma atividade que se distancia do modelo da Racionalidade Técnica, no qual “a atividade profissional consiste na resolução instrumental de problemas tornada rigorosa pela aplicação da teoria e da técnica científica” (Schön, 1983, p. 21, tradução nossa). Conforme o autor:

Na perspectiva da Racionalidade Técnica, a prática profissional é um processo de resolução de problemas. Os problemas de escolha ou decisão são resolvidos através da seleção, dentre os meios disponíveis, daquele mais adequado aos fins estabelecidos. Mas com essa ênfase na resolução de problemas, ignoramos o contexto, o processo pelo qual definimos a decisão a ser tomada, os fins a serem alcançados, os meios que podem ser escolhidos (Schön, 1983, p. 39-40, tradução nossa).

Destarte, na Racionalidade Técnica o profissional tem seu ofício limitado a aplicar teorias e técnicas científicas na resolução de problemas, sendo esses problemas situações previsíveis e bem delimitadas. No entanto, “na prática do mundo real, os problemas não se apresentam ao praticante como dados” (Schön, 1983, p. 40, tradução nossa), com teorias e técnicas, a serem aplicadas, bem definidas. Na prática, os problemas que se apresentam aos profissionais são incertos, únicos e complexos.

Nesse sentido, Schön (1983) propõe uma nova epistemologia da prática, fundamentada na ideia de que o conhecimento profissional deriva da competência e da arte que os praticantes<sup>54</sup> já incorporam, especialmente em situações marcadas pela incerteza, instabilidade e conflito. Ao enfatizar a reflexão na ação – isto é, pensar enquanto se pratica – o autor sugere que, por meio desse processo reflexivo, o profissional pode revelar e questionar os entendimentos implícitos que se consolidaram a partir de experiências repetitivas em sua prática especializada. Dessa forma, a reflexão não apenas esclarece situações de incerteza ou singularidade, mas também confere novos significados às experiências vivenciadas, permitindo uma constante reavaliação e aprimoramento do saber profissional.

Sobre o pensamento de prática reflexiva de Schön (1983), Zeichner e Liston (2014) destacam que dois aspectos precisam ser observados. “Em primeiro lugar, embora a reflexão às vezes seja um assunto solitário e altamente individualista, ela também pode ser aprimorada pela comunicação e pelo diálogo com os outros” (Zeichner; Liston, 2014, p. 24, tradução nossa).

Conforme discutem os autores, Schön trata a reflexão como um processo solitário, no entanto, é preciso também considerá-la como um processo social que ocorre dentro de uma comunidade de aprendizagem. Sobre esse aspecto, complementamos com Zeichner (2008, p. 543) que nos diz que “ser desafiado e, ao mesmo tempo, apoiado por meio da interação social é importante para ajudar-nos a clarificar aquilo que nós acreditamos e para ganharmos coragem para perseguir nossas crenças”.

Relacionamos tal perspectiva às ideias já discutidas nesta tese sobre a importância da comunicação no processo de desenvolvimento de reflexões sobre os procedimentos e resultados da Matemática. Assim, essa contribuição se estende ao contexto da formação do professor reflexivo, reforçando a necessidade de integrar práticas de diálogo e colaboração na construção de saberes críticos e transformadores.

---

<sup>53</sup> Termo utilizado pelo sociólogo Zygmunt Bauman para fazer referência à “uma época em que as relações que compõem a sociedade e o mundo se encontram em um estado similar ao estado liquefeito da matéria, flexíveis e voláteis” (Oliveira, 2012, p. 26).

<sup>54</sup> Por praticante, Schön (1983) refere-se ao profissional que está em sua prática.

Nessa mesma direção, Alarcão (2011) argumenta essa compreensão para a formação do professor reflexivo. Segundo a autora, é no seu local de trabalho, na escola, que o professor com seus colegas constrói a “profissionalidade docente”, sendo necessário que este espaço também esteja organizado “de modo a criar condições de reflexividade individuais e coletivas” (Alarcão, 2011, p. 47). Em Alarcão (2017, p. 161) a autora também reforça essa ideia e argumenta que “nada, no conceito de professor reflexivo, impede o envolvimento do coletivo dos professores na escola, como tenho vindo a defender através da exploração da metáfora da ‘escola reflexiva’”.

O segundo ponto abordado por Zeichner e Liston (2014) é que “a reflexão precisa se concentrar não apenas na sala de aula, mas também nos contextos em que o ensino e a escolarização estão inseridos (Zeichner; Liston, 2014, p. 24, tradução nossa). Para os autores, o professor reflexivo, ao pensar sobre o aprendizado que ocorre em suas salas de aula, não olha somente para dentro de suas próprias práticas, mas também considera as maneiras que um contexto mais amplo (escola, comunidade e contexto social) possibilitam ou obstruem esse aprendizado.

No contexto da Educação Matemática, compreendemos que a perspectiva de Zeichner e Liston (2014) relaciona-se com as ideias que temos discutido neste estudo em relação à importância de se refletir sobre o uso da Matemática e as consequências desse uso na sociedade, de modo que essas reflexões contribuam na formação crítica e reflexiva do estudante, e nesse caso, do professor reflexivo.

Corroborando com essa discussão, Zeichner (2008, p. 542) aborda sobre esse aspecto na formação do professor reflexivo, considerando que o “foco interiorizado das reflexões dos professores sobre o seu próprio ensino e sobre os estudantes, desconsiderando-se as condições sociais da educação escolar que tanto influenciam o trabalho docente em sala de aula” é um aspecto que pode causar o insucesso na formação efetiva de um professor com uma prática reflexiva.

Em Hatton e Smith (1995), com base em um estudo realizado sobre a reflexão na formação de professores, os autores apresentam quatro níveis de escrita reflexiva: escrita descritiva, reflexão descritiva, reflexão dialógica e reflexão crítica. A primeira, *escrita descritiva*, não é nada reflexiva, apenas relata eventos ou literatura. A *reflexão descritiva*, tenta fornecer razões baseadas, frequentemente, em julgamento pessoal ou sobre a leitura de literatura pelos estudantes. A *reflexão dialógica* é um diálogo consigo mesmo, uma investigação de possíveis razões. A quarta escrita, *reflexão crítica*, é definida como envolvendo dar razões para decisões ou eventos que levam em consideração os contextos históricos, sociais e/ou políticos mais amplos.

Esses níveis de escrita reflexiva propostos por Hatton e Smith (1995), apresentam-se na literatura sendo utilizados como parâmetros qualitativos, em diferentes contextos, para investigar a reflexão sobre a prática, como por exemplo, Penso, Shoham e Shiloah (2001), que as utilizam como critérios para avaliar a capacidade reflexiva de professores com experiência de 1 a 3 anos, em duas etapas de ensino, o estágio pré-ativo de planejamento de aula e o estágio pós-ativo de análise da atuação. Em Silva (2015), as categorias reflexivas de Hatton e Smith (1995) são utilizadas nos dois estudos de caso da pesquisa para investigar a reflexão sobre a prática do futuro professor de Matemática no Estágio Supervisionado, constatando que a reflexão crítica representa o maior desafio para o desenvolvimento desses profissionais.

Os estudos sobre escrita reflexiva fornecem importantes parâmetros para desenvolver uma prática docente que valorize a reflexão crítica. Essa perspectiva se complementa com a abordagem de Skovsmose (2020a, 2020b), que enfatiza a necessidade de ir além da simples execução de procedimentos, promovendo uma análise dos impactos éticos e sociais do conhecimento matemático. A reflexão *sobre* a Matemática é uma maneira de enfrentar o que Skovsmose (2020b, p. 1193, grifo dos autores, tradução nossa) chama de “banalidade da expertise matemática”, a qual “refere-se à alta prioridade de ser capaz de *fazer matemática* em comparação com a capacidade de ser capaz de *refletir sobre* os impactos éticos do que se está fazendo”.

O autor discute que esta prioridade é o que domina a formação do conhecimento matemático no ensino universitário, localizando-se dentro de um vácuo ético, onde “não há ênfase em envolver os alunos na reflexão *sobre os* possíveis impactos sociais de fazer matemática” (Skovsmose, 2020a, p. 496, grifo do autor, tradução nossa). Portanto, compreender que as ações baseadas na Matemática podem ter muitas implicações faz-se necessário também com relação à especialização profissional, pois quando alguém:

Perde a noção do impacto do que está fazendo e apenas se coloca diante de certas prioridades burocráticas, reduz sua especialidade a uma visão restrita de suas funções [...]. Dessa forma a especialização pode levar a pessoa a ignorar sua própria condição humana e a tornar-se mecanizada (Skovsmose, 2008, p. 50-51).

Assim, integrar essas ideias ressalta a importância de uma formação que capacite os educadores a compreender a Matemática não apenas como um conjunto de técnicas, mas também como uma ferramenta para interpretar e transformar a realidade. Nesse sentido, apesar de a Educação Matemática poder assumir o papel de disciplinar os estudantes, contribuindo para “a inserção dos alunos em um campo particular de conhecimento, que eles devem dominar e isolar de outras áreas” (Skovsmose, 2008, p. 53), nela também “se encontra *exemplos* mais amplos de reflexões sociopolíticas e éticas em colocar a matemática em ação” (Skovsmose, 2020b, p. 1194, grifo do autor, tradução nossa).

Sobre esse aspecto, Skovsmose (2008) argumenta que refletir sobre a confiabilidade e a responsabilidade envolve examinar ações e práticas que, mesmo ocorrendo fora do campo estrito da Matemática, se baseiam em seus mecanismos. Segundo o autor, esse tipo de reflexão é fundamental para prevenir a execução irrefletida, e eticamente problemática, de procedimentos mecanizados. Da mesma forma, quando, *com* a Matemática, ocorrem reflexões de ordem política, econômica ou social, também podemos compreender como uma forma de prevenção à banalidade da expertise matemática. Explicitamos que, em nossa pesquisa, ao tratarmos da reflexão dos licenciandos, não nos direcionamos aos aspectos da reflexão sobre a prática, mas sim à formação da cidadania crítica desses licenciandos.

Diferente da cidadania que “significa participar do mercado de trabalho de uma sociedade” (Skovsmose, 2008, p. 92-93), sendo esta a noção de cidadania do neoliberalismo, que considera como cidadão aquele indivíduo que consome mercadorias, que não se coaduna com a que defendemos na Educação Matemática Crítica, por meio da reflexão, a Educação Matemática pode dar um suporte à cidadania crítica, àquela que “contém o potencial de ‘desafiar’ a autoridade constituída. Ela leva em si uma oposição a qualquer decisão considerada inquestionável” (Skovsmose, 2008, p. 93). No entanto, diante dos aspectos aqui discutidos, fica evidenciado que o desenvolvimento da reflexão do licenciando para uma cidadania crítica, também apresenta elementos pertencentes à formação do professor reflexivo.

Nesse processo, como as atividades que buscam contrapor o paradigma do exercício contribuem para esse aspecto, convidar o licenciando para cenários para investigação (Skovsmose, 2008; 2014) pode ser um caminho para a reflexão e pode criar “possibilidades de aprendizado crítico” (Skovsmose, 2021, p. 48). Sobre os cenários para investigação na formação inicial do professor de Matemática, Skovsmose (2021) faz a seguinte afirmação:

Caso os professores do Ensino Fundamental ou Médio estejam prontos para convidar seus alunos para engajarem-se em cenários de investigação, **é essencial que eles, como parte de sua educação universitária, tenham experimentado o que explorar um cenário para investigação** poderia significar (Skovsmose, 2021, p. 48-49, grifo nosso).

Endossando o argumento de que a prática do professor de Matemática, com a compreensão dos diferentes papéis da Matemática na sociedade, precisa ocorrer desde a sua formação inicial e a reflexão sobre e com a Matemática pode ser um importante recurso para esta compreensão.

Entre as possibilidades de propor atividades para o desenvolvimento da reflexão do licenciando, “o professor pode lançar mão, na prática universitária, de investigações Matemáticas em sala de aula, de desenvolvimento em projetos de Modelagem Matemática, baseados na metodologia de projetos” (Fiorentini, 2005, p. 112). Ainda, Fiorentini e Oliveira (2013) também citam a Modelagem Matemática, para “ajudar a compreender e problematizar a relação da Matemática com a sociedade e a realidade” (Fiorentini; Oliveira, 2013, p. 926).

Assim, ao adotar estratégias como investigações matemáticas e projetos de modelagem, evidencia-se que a reflexão crítica pode ser efetivamente integrada à formação inicial do professor de Matemática, permitindo que os licenciandos desenvolvam uma compreensão profunda da disciplina e de seu papel transformador na sociedade. Essa abordagem não só rompe com a tradicional separação entre teoria e prática,

mas também promove a construção de saberes que dialogam com as demandas contemporâneas, preparando o futuro docente para atuar como agente de mudança e para problematizar a realidade de forma crítica e construtiva. Com essa perspectiva, avançamos para as considerações finais, que sintetizam os principais desafios e reflexões discutidos ao longo deste capítulo.

## Considerações finais

A formação inicial de professores de Matemática se revela como um campo complexo, no qual os desafios ultrapassam a mera transmissão de conteúdos técnicos, exigindo uma articulação entre saberes matemáticos, contextos sociais e processos reflexivos. Ao longo deste capítulo, foram analisadas as dimensões sociais e políticas que permeiam essa formação, evidenciando fragilidades históricas – como a divisão entre teoria e prática, a desarticulação entre as disciplinas específicas e pedagógicas, e a necessidade de integrar contextos reais ao processo formativo.

Por outro lado, destacou-se a importância de repensar a formação docente de maneira a promover o autoconhecimento, o domínio dos contextos histórico-político-sociais e a utilização de ambientes de aprendizagem diversificados, fatores que possibilitam a construção de uma postura crítica e reflexiva.

No desenvolvimento da criticidade e reflexão na prática formativa, ressaltou-se que estratégias como investigações matemáticas e projetos de Modelagem Matemática oferecem caminhos efetivos para integrar o conhecimento técnico à compreensão do papel social da Matemática. Essa abordagem rompe com a tradicional separação entre teoria e prática, promovendo a construção de saberes que dialogam com as demandas contemporâneas e que capacitam o futuro professor a interpretar e intervir na realidade. Assim, a formação do professor de Matemática passa a ser concebida como um processo contínuo e integrado, no qual o educador se desenvolve enquanto agente crítico e transformador.

Conclui-se que uma formação docente não se limita ao domínio de algoritmos e procedimentos, mas envolve o cultivo de uma visão reflexiva que abraça a complexidade do mundo contemporâneo. Ao integrar dimensões sociais e políticas aos currículos e incentivar práticas pedagógicas inovadoras, é possível formar professores capazes de promover uma educação que valorize a justiça social e a cidadania ativa. Assim, espera-se que este ensaio teórico contribua para reflexões sobre a formação inicial de professores de Matemática, contribuindo para a construção de um ensino de Matemática que efetivamente capacite os professores a serem agentes de transformação na sociedade

## Referências

- Alarcão, I. (2011). **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8 ed. São Paulo: Cortez.
- Alarcão, I. (2017). Entrevista. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP)**, Itapetininga, v. 2, n. 4, p. 156-165.
- Chiu, T.K.F.; Lin, T. J.; Lonka, K. (2021). Motivating Online Learning: The Challenges of COVID-19 and Beyond. **Asia-Pacific Edu Res**, n. 30, p. 187–190. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40299-021-00566-w>.
- Civiero, P. A. G. (2016). **Educação Matemática crítica e as implicações sociais da ciência e da tecnologia no processo civilizatório contemporâneo: embates para formação de professores de Matemática**. 2016. 346 p. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- D'Ambrosio, (2009). U. **Educação Matemática da teoria à prática**. 17. ed. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. São Paulo: Papyrus.
- Dewey, J. (2007). **Cómo pensamos: La Relación Entre Pensamiento Reflexivo y Proceso Educativo**. 1 ed. Colección Transiciones. Barcelona: Paidós.
- Fiorentini, D. (2012). A formação Matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em Matemática. **Revista de Educação PUC-Campinas**, n. 18, p. 107-115.
- Fiorentini, D.; Nacarato, A. M.; Ferreira, A. C.; Lopes, C. S. (2002). et al. Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p.137-160, dez.

- Fiorentini, D.; Oliveira, A. T.C. (2013). O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 917-938, dez.
- Hatton, N.; Smith, D. (1995). Reflection in Teacher Education: towards definition and implementation, **Teaching & Teacher Education**, v. 11, n. 1, p. 33-49.
- Kistemann Jr. M. (2022). 21 anos de Cenários para Investigação: as experiências de um educador matemático em formação continuada. In: Civiero, P. A. G., et al. **Alçando voos com a Educação Matemática Crítica**: discussões sobre a formação de professores que ensinam matemática. Blumenau, SC: Editora do Instituto Federal Catarinense.
- Leite, E. A. P.; Passos, C. L. B. (2021). Considerações sobre lacunas decorrentes da formação oportunizada no curso de Licenciatura em Matemática no Brasil. **Revista de Educação Pública**, [S. l.], v. 29, n. jan/dez, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/8023>. Acesso em: 27 ago.
- Leite, E. A. P.; Ribeiro, E. S.; Leite, K. G.; Uliana, M. R. (2018). Alguns Desafios e Demandas da Formação Inicial de Professores na Contemporaneidade. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 39, n.144, p.721-737, jul.-set.
- Lins, R. C. (2005). A formação pedagógica em disciplinas de conteúdo matemático nas licenciaturas em Matemática. **Revista de Educação**, Campinas, n. 8, p. 117-123, jun.
- Moreira, P. C. (2012). 3+1 e suas (In)Variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática). **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 44, p. 1137-1150, dez.
- Passos, C. L.; Nacarato, A.; Fiorentini, D.; Miskulin, R. et al. (2021). Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, [S. l.], v. 15, n. 1 e 2, p. 193-219, 2006. DOI: 10.48489/quadrante.22800. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22800>. Acesso em: 07 out.
- Penso, S.; Shoham, E.; Shiloah, N. (2001). First steps in novice teachers' reflective activity. **Teacher Development**, v. 5, n. 3, p. 323-338. DOI: 10.1080/13664530100200147
- Perrenoud, P. (2002). **A prática reflexiva no ofício do professor**: profissionalização e razão pedagógica. Tradução de Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed.
- Sbem - Sociedade Brasileira de Educação Matemática. (2003). Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de Licenciatura em Matemática: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo, 43 f.
- Schön, D. A. (1983). **The Reflective Practitioner**: How Professionals Think in Action. New York: Basic Books,.
- Silva, M. R. A. (2015). **Refletindo a partir da prática: contribuições da formulação e resolução de problemas matemáticos no estágio supervisionado**. 217 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba. Centro e Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, n. 14, p. 66-91.
- Skovsmose, O. (2009). Preocupações de uma Educação Matemática Crítica. In: FÁVERO, M. H.; CUNHA, C. (Org.). **Psicologia do conhecimento**: o diálogo entre as ciências e a cidadania. Brasília: UNESCO, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, Liber Livro Editora, 332 p.
- Skovsmose, O. (2014). **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas: Papyrus.
- Skovsmose, O. (2020a). Mathematics and Ethics. **Qualitative Research Journal**. São Paulo (SP), v. 8, n. 18, p. 478-502, ed. especial. DOI: <http://dx.doi.org/10.33361/RPQ,v.8.n.18.341>
- Skovsmose, O. (2020b). Banality of mathematical expertise. **ZDM Mathematics Education**, n. 52, p. 1187-1197. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01168-4>
- Skovsmose, O. (2021). Esboçando uma filosofia da Educação Matemática Crítica. In: SILVA, G. H. G., et al. **Educação Matemática crítica e a (in)justiça social**: práticas pedagógicas e a formação de professores. Campinas, SP: Mercado de Letras, (Série Educação Matemática, coordenação Celi E. L., vol 17).
- Zeichner, K. M. (2008). Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago.
- Zeichner, K. M.; Liston, D. P. (2014). **Reflective Teaching**: An Introduction. 2 ed. New York: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203771136>.

## 22- *Ever after high*: analisando a palavra Moral com a Análise do Discurso

---

Fernanda Sevarolli Creston Faria Kistemann<sup>55</sup>

*Moral é algo que está para a perspectiva social de um discurso possível, tal qual estou para o dilema ético doentio do qual sobrevivo a cada dia.*<sup>56</sup>

### **Moral: iniciando uma possibilidade de conversa**

Refletir sobre ética e moral é se mover sobre águas profundas já que cada uma dessas palavras carrega consigo um oceano de definições e esquemas socioculturais próprios de cada povo e civilização inerente, inclusive, à formação de valores próprios de um tempo e uma sociedade específicos e não determinados e definidos de uma única vez na História da humanidade.

O que queremos dizer é que ambas as palavras ganham sentido e significado de acordo com o caminhar e a existência humana e sua evolução no tempo e no espaço. Portanto, encontrar uma única e estática definição que se mantenha para elas é como querer mutar o imutável.

É nesta linha de pensamento que seguimos ao refletir sobre o discurso que envolve a palavra moral. Palavra esta que nos interessa dentro do quadro escolhido para análise que explicaremos um pouco à frente nesse texto.

Atualmente, os valores atribuídos à palavra moral são aqueles que a tornam virtuosa em si e que significam que uma pessoa ou a coletividade são passíveis de confiança, pureza, legalidade, lealdade, inocência, etc. Estes são valores que a sociedade (masculina) contemporânea legou a tal palavra através de um discurso hétero normativo branco machista cristão de pureza e virgindade que o próprio sexo masculino, na maioria das vezes, quicá sempre, não conserva.

Contudo, são esses mesmos homens que impõem às mulheres, assim objetificadas, uma moral dominante na modernidade e que sobrevive ainda na pós-modernidade. Mulheres que são vistas com olhos de uma moral injusta e julgadas com tais olhos, ou seja, de verdadeiros carrascos medievais no sentido de um discurso moral castrador por parte de quase todos os homens AINDA hoje.

Em meio a este cenário, de um discurso quase medieval, é que vamos direcionar nossos esforços ao afunilar tal discurso moral, contando com tudo o que refletimos até aqui a um determinado brinquedo. O que ele teria que possuir para ser moralmente aceito no meio social enxertado pela referida moral até agora comentada?

Se uma mulher ainda é vista como moralmente correta ou incorreta, imagine os brinquedos que as representam, ou melhor dizendo, bonecas que representam mulheres e que chegam às crianças: o que elas (as bonecas) deveriam possuir para serem moralmente aceitas por uma sociedade moralmente “correta”?

Façamos uma breve lista a seguir pensando em tais bonecas. Elas devem ser bonitas, vestirem-se adequadamente, ter aparência aceita na sociedade atual, já que o discurso moral dessa nossa sociedade de hoje é sério e contido, devem ter aspecto inocente, puro, cristão (mesmo que este valor esteja velado, ele ainda é socialmente marcado no mundo pós-moderno, principalmente em alguns países de cunho fortemente protestante), ter uma beleza branca (sim, beleza branca, você já viu um brinquedo de beleza negra ser exaltado pelo mercado mundial? Esta tendência tem ganhado força pela resistência, e não pela aceitação do bem

---

<sup>55</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Comunicação (PPGCOM) da UFJF. E-mail: [fernandasevarolli@gmail.com](mailto:fernandasevarolli@gmail.com)

<sup>56</sup> Epígrafe escrita pela autora especialmente escrita para esta tentativa de ensaio.

comum), pertencer a uma família tradicional cristã, entre outros aspectos que vamos elencar oportunamente no decorrer do texto.

O assunto ora abordado foi anteriormente citado em uma publicação não acadêmica de 19 de dezembro de 2024 no Medium, perfil Conecte-se<sup>57</sup> do Mestrado em Comunicação e Media Digitais da ESEC – UALg (Universidade do Algarve).

Naquele momento, nossa preocupação era a análise das redes sociais e a descontinuidade do brinquedo que aqui vamos citar do mercado. Neste momento, nossa preocupação será também o sumiço desse brinquedo do mercado, mas sob a perspectiva da análise do discurso.

Destacamos, primeiramente, que o brinquedo referido pertence a uma coleção criada pela empresa Mattel baseada nos contos de fadas. Tais contos são material literário que habita as experiências humanas através do imaginário individual e coletivo, ajudando na criação de narrativas outras desde a infância, habitando também a imaginação de adultos e jovens, quicá do povo em geral. Tais narrativas e as criações que delas provém têm respaldo diversificado também em diversas culturas e contatos sociais que se dão recorrentemente ao longo do tempo.

A empresa mencionada é a mesma que fabrica a famosa boneca Barbie, há décadas no mercado. Então, por que fabricou uma coleção de bonecas que durou tão pouco no universo fantástico dos brinquedos, cerca de 5 anos ou menos? Estamos nos referindo à coleção Ever After High (EAH) e queremos saber por que, de repente, ela foi retirada do mercado sem nenhuma explicação oficial da empresa?

Antes de iniciar a análise proposta a partir da análise do discurso da palavra moral, mencionamos que, acima de tudo, é importante estudar a cultura que envolve tais brinquedos, pois dela tudo provém de fato e, possivelmente, extrairemos as possíveis razões, ao nosso ver, que levaram a descontinuidade dos produtos da coleção.

Vale trazer para o texto, antes do estudo propriamente dito, um post encontrado no Twittar oficial da empresa, que não foi realizado como uma comunicação oficial, apenas como um “post” comum e até mesmo com uma linguagem não oficial e com escrita enigmática, como mostraremos a seguir. Ele teve dois “reposts” de duas fãs, que foram respondidas enigmaticamente pela empresa, nada mais.

**Figura 1:** Post no “Twitter” oficial da Matel



Fonte: “Twitter” oficial da Mattel (em inglês)<sup>58</sup>

<sup>57</sup> Para maiores informações, acesse: <https://medium.com/conecte-se/contos-nada-de-fadas-descontinuar-ever-after-high-foi-preciso-a86bf8fbbd07>.

<sup>58</sup> Tradução: Post de 28/08/18 do perfil da empresa Mattel - Monster High está arrasando! o produto ainda está disponível nos varejistas de todo o país. quanto ao Ever After High, esses contos de fadas estão fechando o livro por enquanto, mas nunca se sabe quando ele será aberto novamente!

**Figura 2:** “Repost” a duas fãs



Fonte : “Twitter” oficial da Mattel (em inglês) <sup>59</sup>

Retidos neste pensamento que alimenta o discurso “moral” social que, infelizmente ou, de algum modo, felizmente, nos rodeia, encontramos o brinquedo que despertou nosso estudo, a coleção Ever After High (EAH).

Ao primeiro contato, sem conhecer a motivação criadora das bonecas que compõem a coleção, vamos conhecer algumas bonecas através da Figura 1 – Bonecas EAH a seguir.

**Figura 3:** Bonecas EAH



Fonte: Site Just Lia <sup>60</sup>

Ao observarmos as bonecas da Figura 1 – Bonecas EAH referente ao anteriormente elencado em relação aos valores morais e ao sentido e significado da palavra dentro da compreensão ampla que temos dado a ela em relação ao discurso, encontramos o primeiro lampejo de um possível motivo da descontinuidade brusca do brinquedo pela empresa que as criou. As roupas, maquiagem, exuberância? Talvez, pois foi o motivo de intenso debate entre os pais, inclusive, registrado no site “Common Sense Media<sup>61</sup>” . O mais interessante é que o mesmo site traz relatos das crianças, agora adolescentes, que voltaram para falar da série e que o aprenderam com ela.

Apresenta-se, assim, nosso interesse, tentar compreender, dentro do discurso da palavra moral, o que pode ter ocorrido em uma perspectiva da análise do discurso.

Eram as bonecas lindas, como podemos notar na Figura 1 – Bonecas EAH. Contudo, ainda não sabemos o porquê de elas terem simplesmente sumido do mercado sem nenhum pronunciamento oficial da

<sup>59</sup> 12/09/18 Fã 1 (em resposta ao post da Mattel de 28/08/18): Ever After High foi a melhor linha que vocês já fizeram, honestamente. Estou muito decepcionado. Será que algum dia haverá uma explicação para o fato de ela ter sido descontinuada? / Resposta da Mattel na mesma da e no mesmo post: Esses contos de fadas estão fechando o livro por enquanto, mas nunca se sabe quando voltará a se abrir! (24/09/18) Fã2: Veremos as bonecas Ever After High de novo, Mattel? / Resposta da empresa: Os contos de fadas continuam vivos! Fique de olho em suas lojas locais favoritas.

<sup>60</sup> Fonte: <https://www.justlia.com.br/2013/06/as-bonecas-de-ever-after-high/>

<sup>61</sup> Para saber mais, acesse: <https://www.common sense media.org/tv-reviews/ever-after-high/user-reviews/child>.

empresa que as fabricava, a não ser o “post” do “Twitter” mostrado anteriormente na Figura 1 e alguns relatos de pais irritados com a sexualidade das bonequinhas e da animação, segundo o site “Common Sense Media.”

Se mencionamos que o discurso moral incluía pureza, inocência e cristandade, as roupas e estilo adotado por EAH não correspondia a estes valores, esta já seria uma pista contundente em nossa busca contra o produto, mas não estamos lidando com um estudo da imagem, mas sim a análise do discurso. Portanto, nossa trajetória segue por outro caminho.

Sobre a EAH, é uma coleção que se derivou dos contos de fadas e também deu origem a narrativas transmídia (Jenkins, 2008) através destes contos e de algumas histórias fantásticas. As narrativas envolvem a criação de livros, quadrinhos, animações, roupas, acessórios, entre outros produtos. As personagens, filhas e filhos dos casais dos contos vão para a high school e deveriam seguir o legado dos pais (sendo bom ou mau, vilão ou realza seguir essa linhagem).

Neste interim é que entra a questão que necessita de nossa análise, pois a escolha ou a obrigação por tal legado faz surgir um embate moral: as personagens começam a questionar os legados a serem seguidos em suas vidas: há aquelas que não querem ser vilãs ou vilões, há aquelas que não querem ser príncipes ou princesas pacatas e boazinhas.

Além deste dilema, há também a questão moral das uniões que dão origem às personagens da série que, em casos específicos, são casais não convencionais e não aceitos no sistema social existente, principalmente, no povo e no sistema norte americano.

Sobre o legado que deveria ser seguido pelos filhos e filhas na narrativa da série podemos observar que é uma situação similar ocorrida na realidade com muitos pais e filhos entrando na puberdade ou a chamada pré-adolescência que eram fãs da série. Trata-se do momento que os pais impõem aos filhos que sigam suas carreiras em algumas famílias.

A série prega veementemente que os filhos se livrem do chamado legado dos pais ou destino e sejam livres, ou seja, desobedeçam a seus pais para seguirem sua cabeça ou livre arbítrio, o que o mundo os oferece em liberdade.

Por exemplo, a filha da Branca de Neve não precisaria passar por tudo que a mãe passou segundo a série, ela deve ter o direito da escolha entre o legado e a liberdade. O sistema americano, sobre esta questão, é pesado em relação às famílias de classe alta e não dá aos filhos a opção da escolha, já que os filhos devem seguir o legado dos pais, pois é uma questão de legado, de família, é o que a MORAL e os bons costumes determinam.

Na série, em relação a esta situação, ainda temos os Royals (Reais) e os Rebels (Rebeldes), que são os personagens se diferem também para mostrar a questão dos ricos e pobres, ou seja, a antiga e vívida questão de classes sociais apregoada por Marx (2013) e vívida, inclusive, dentro dos contos para aqueles que os leem com bastante atenção. Royals e Rebels têm de cumprir seus legados para não quebrar a CADEIA SOCIAL existente em EAH, que em nossa opinião, se parece muito com a cadeia também social existente na realidade e vivenciada por nós até os dias atuais.

Percebemos que o discurso moral da série é tão complexo quanto o da realidade, já que as classes sociais e o peso do legado devem ser mantidos em prol da manutenção do sistema moral e social ali empreendido e que deve ser também a manutenção dos contos até então mantidos com igual teor da originalidade que, na série é a manutenção do legado das personagens. Quaisquer mudanças acarretaria a mudança das versões e daria a liberdade às personagens de abandonar seus destinos, quebrando a cadeia narrativa de séculos, o que levaria às mudanças drásticas de valores e histórias.

Na realidade, as mudanças no sistema de valores causam mudanças nos discursos atribuídos ao discurso moral e afetam profundamente o esquema social e cultural vivenciado pela classe dominante, o que assusta tal classe e a faz agir em prol da manutenção do sistema de valores já existente, o que configura a manutenção do sistema moral dominante e a manutenção das classes dominantes (Marx, 2013).

Outra questão também que poderia ter levado à descontinuação do produto é a formação de casais específicos na série. Um exemplo é a união da Chapeuzinho Vermelho com o Lobo Mau. Este casal é um caso de zoofilia, que se trata da atração de um ser humano por um animal, o que na conduta cristã é uma abominação

perante aos olhos de Deus. Como estamos falando do discurso de uma moral cristã, que é a dominante dentro do sistema norte americano, é como se falasse de uma realidade pecaminosa extrema, inaceitável. Não aceitável dentro dos parâmetros de uma série ou produto infantil principalmente.

Além do exposto, se percorremos os olhos rapidamente pelo site da empresa Mattel original em inglês, encontraremos seções com os temas em inglês falando sobre a empresa com os seguintes subtítulos:

1. Who We Are (Quem Nós Somos), 2. Our Brand Promise: Trust (Nossa Marca Promete: Confiança), 3. Value (Valor) <sup>62</sup>

Nesses subtítulos, encontramos, em todo o tempo, a fala da empresa sobre família, respeito, valores sobre os produtos e a qualidade de entregar o melhor ao povo americano. Como uma empresa que fala em família e considera ter em sua linha de produção um produto que vai contra os valores morais da família americana em um país que presa pelos direitos da família e os valores cristãos?

Este é um discurso implícito aos USA sobre o qual as bases do país foram fundadas. Portanto, até a liberdade que o país prega é criada sobre os pilares dos valores cristãos. Logo, não se pode aceitar algo que esteja fora dessa realidade e fora do discurso pregado pelo país e por sua comunidade com um todo.

Apesar de parecer infantil, a EAH levanta temas que confrontam a moral religiosa que, mesmo velada, ainda existe no meio social atual do contexto norte americano, que cobra de seus habitantes, empresas, afinal, de todo o seu sistema e pessoas uma postura “moral” adequada (Hegel, 1991).

Quando o pior confronto apresentado em toda a série vai fortemente contra os valores cristãos da própria Mattel e dos USA como um todo, que é o respeito à família e a obediência aos valores cristãos caros à empresa, à família e à igreja protestante, os quais a EAH trazia em todos os episódios, pois a trama da série em geral é justamente a desobediência ao destino (legado) deixado pelos pais, como não descontinuar que ameaça a família americana?

No próximo tópico, ampliaremos as questões morais que cercam o povo norte americano e a origem desta moral cristã tão presente para eles em busca de compreender um pouco mais como um brinquedo e sua coleção poderiam fazer mal a uma nação a partir de seu discurso não-moral.

## **O discurso da palavra moral desde Perrault**

A palavra moral tem origem no latim *moralis*, que significa "relativo aos costumes" e acredita-se que o termo foi criado pelo filósofo, orador e estadista romano Cícero (106-43 a.C.). Portanto, refletir sobre moral, é refletir sobre os costumes de um povo ou comunidade, o que é aceito ou não. O que vai nos ajudar a perceber que o que é aceito dentro do discurso na palavra moral é restrito ao que uma comunidade imputou a esta palavra, podendo mudar com o tempo, lugar ou comunidade.

Ao analisarmos a questão da moral sob a perspectiva encontrada no conto de fadas, a palavra moral, que se encontra no final de cada conto utilizada pelo autor francês Charles Perrault em sua publicação de 1697 tem valor de prescrição, ensinamento, informação/formação. Tal palavra segue o discurso de uma moral do correto prescrito, que faz juízo, que prescreve. Lembrando que a publicação de Perrault foi feita para a corte de Luis XIV da França, portanto, a publicação foi pensada para este público específico.

Esta moral foi regulada pela Igreja Católica da época, século XVII, a qual tinha o poder sobre as leis morais que ela própria ditava sobre as pessoas e sobre toda a vida cotidiana.

A Igreja Católica exercia forte poder sobre a economia e a política e somente os que resistiam a este poder e não se submetiam às leis da igreja, não seguiam seu discurso doutrinador. Neste caso, seu discurso moral não tinha poder sobre eles. Eles eram os rebeldes, os procurados.

O domínio católico foi forte e influente na Europa e em suas colônias. Contudo, em outros territórios, os ecos da Reforma Protestante proposta por Lutero, após 1517, foi também muito importante. Tão importante que imigrantes oriundos da Europa, os quais povoaram o território norte americano trazendo a ideia protestante, ocupam 44% do país ainda hoje.

---

<sup>62</sup> Para saber mais, acesse: <https://corporate.mattel.com/about-us>.

O discurso defendido pelo protestantismo é que a moral deve ser defendida e a fé consumada acima de tudo. Portanto, o que mudou de 1697 até 2025 foram apenas os anos e costumes de época, mas os valores do protestantismo são os mesmos e o discurso moral também não mudou. A moral deve ser defendida.

**Figura 4:** Religião nos EUA



Fonte: Wikipedia – Dados de 2023 (com referências) (2025)<sup>63</sup>.

E o que esta moral interfere na descontinuidade da coleção EAH?

Vamos fazer outra análise da escolha do produto a seguir e tentar, finalmente, responder a esta pergunta no próximo subtópico.

### **A EAH foi descontinuada: por quê?**

Quando escolhemos um brinquedo cujo lema das personagens era desobedecer aos pais, transgredindo regras e quebrando o discurso moral revestido no tratado ético de um povo que segue regras religiosas rígidas, falamos em uma quebra de contrato social simbólico firmada entre pessoas que seguem uma religião, mesmo que não em sua totalidade (Bourdieu, 1998).

A religião que mencionamos é aquela que, segundo a Figura 4 – Religião nos USA mostra, ainda é predominante nos USA. Com 44% de domínio sobre os habitantes, o protestantismo ainda é maioria entre o povo norte americano de alguma forma.

É uma religião com regras rígidas em relação ao discurso moral quando se trata de casamento, relações amorosas e íntimas (Hebreus 13:4), obediência aos pais (Deuteronômio 21:18) e outros preceitos morais baseados nas Escrituras Sagradas.

Ela preserva um discurso moral validado há séculos e foi reescrita por Martin Lutero e reafirmada a cada culto pelos pastores atualmente que direcionam os fiéis segundo sua compreensão da Palavra de Deus.

<sup>63</sup> Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Religi%C3%A3o\\_nos\\_Estados\\_Unidos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Religi%C3%A3o_nos_Estados_Unidos).

Ademais, a cobrança a respeito do comportamento dos jovens e em relação ao discurso sobre a palavra moral e sobre a obediência é grande e supervisionado massivamente através da cobrança dos pais, diáconos, missionários e muitos outros obreiros que surgem em cada igreja e denominação.

Trazendo para perto o produto escolhido e analisado vai contra esse discurso da palavra moral em conjunto com a palavra obediência. Na “inocência” das bonecas, das animações e dos demais produtos da coleção, insurge o discurso da desobediência, da transgressão e das relações amorosas não convencionais. São “coisas” que contradizem ao discurso moral, principalmente o bíblico.

A questão bíblica que corrobora com todo o discurso moral que embasa essa palavra desde Perrault (1697) até a sociedade protestante dos anos 2000, período em que a coleção EAH foi lançada e descontinuada (lançamento em 2013 e descontinuidade em 2018), ajuda a construir o discurso de obediência.

Ao fazer uma breve pesquisa no Google, no ChatGpt ou no Deep Seek, nos 3 casos, apesar de diversos, encontramos o mesmo resultado sobre a palavra obediência nas Escrituras Sagradas. Ela ocorre, pelo menos em 83 versículos, sob a ressalva de que o assunto se engendra em sinônimos e outros assuntos muito mais vezes no livro sagrado, já que a base dele é a obediência a Deus.

Portanto, uma das possibilidades de descontinuidade dos produtos é sua influência danosa na conduta dos jovens, principalmente, em sua conduta moral frente aos pais no que tange a desobediência e desrespeito a valores bíblicos, o que implica de certo modo em confrontar o discurso moral social compreendido pela comunidade cristã seguida pelos pais, pela comunidade como um todo e pelos USA.

O que parecia ser um brinquedo inocente e “bonitinho”, pode ter suscitado questões muito maiores entre os jovens e pré-adolescentes a ponto de criar verdadeiros dilemas morais em muitas famílias norte americanas, colocando em discussão a liberdade de escolha e a vida privada de crianças em mudança de idade (da infância para a pré-adolescência), colocando ainda em debate a autoridade dos pais sob os filhos, tão questionada na sociedade de hoje, pondo em julgamento o que antes era visto como educação e uma autoridade comum aos pais, hoje é quase vista como uma violência filial e discutida por muitos filhos no seio de famílias norte americanas, gerando problemas de toda natureza no solo onde Trump promete fazer a América grande outra vez (Foucault, 2003).

### **Concluindo, por hora, mas sem terminar um discurso tão insólito**

O tema sobre a moral e a obediência não é de tão simples solução como o encerramento ou a descontinuidade de uma coleção de bonecas ou produtos audiovisuais, ao contrário, parece-nos que com essa atitude, a situação se acentua.

Fato é que os pré-adolescentes que acompanhavam a série e/ou os produtos EAH de 2018, hoje são adultos e não questionam a moral de 2018, já seguem seus destinos e fazem suas escolhas. Possivelmente, o que ocorreu naquela época teve forte impacto em suas mentes e é normal percebermos como os adultos da atualidade estão confusos, perdidos em uma imersão tecnológica convulsiva cada vez mais dispersa.

A moral de hoje é fruto de apelos contrastantes do passado e uma possível falta de compreensão também. Não afirmamos que EAH possa ter influência no comportamento de hoje, mas a falta de compreensão em saber lidar com aquela mensagem e de outros produtos midiáticos que carregavam discursos de moral e comportamento voltados para escolhas pessoais ou liberdade desde a adolescência, poderiam ser usados como fonte de aprendizado ao invés de simplesmente serem banidos da história midiática.

O uso pedagógico da mídia é uma ferramenta muito ignorada ainda hoje e poderia ser uma melhor resposta aos jovens se bem direcionada por escolas, principalmente. Não se trata de colocar os jovens para assistir determinado material e fazer um resumo.

Não! Trata-se de escolher materiais de qualidade, como EAH, explorar os conteúdos e criar situações e usos pedagógicos que explorem a essência das mídias e envolver os jovens em formações que façam sentido para a vida deles e que façam também a diferença em suas vidas, tendo significado.

Orientação moral é melhor do que proibição e censura e no caso de EAH, a simples descontinuidade gerou dúvidas e incertezas e o resultado não foi positivo para muitos jovens. Ademais, houve a perda de um material audiovisual de qualidade que poderia ter gerado uma formação e bons resultados, gerando frutos nos adultos de hoje. Portanto, vamos refletir que ensinar é melhor do que alienar e compreender é melhor do que proibir.

## Referências

- Bíblia. (2025). **Bíblia Sagrada**: Almeida Revista e Corrigida (ARC). Sociedade Bíblica do Brasil, 2009. Disponível em: <https://www.sbb.org.br>. Acesso em: 05 fev.
- Bourdieu, P. (1998). **O Poder Simbólico**. Tradução Fernando Tomaz (português de Portugal). 2.ed. Rio de Janeiro, ed. Bertrand. Brasil.
- Foucault, M. (2003). **Microfísica do poder**. 18. ed. Rio de Janeiro: Graal.
- Hegel, G. W. F. (1991). **Fenomenologia do Espírito**. Tradução Paulo Meneses. Petrópolis: Editora Vozes, 1991 (1807).
- Jenkins, H. (2008). **Cultura da convergência**. São Paulo: Aleph.
- Marx, K. (2013). **O capital**: crítica da economia política. Livro 1. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo.
- Orlandi, E. P. (2007). **Análise do Discurso**: Princípios e Procedimentos. 10. ed. Campinas: Pontes.

