

# DA UNIVERSIDADE À ESCOLA

## CONSTRUINDO CONEXÕES POR MEIO DA PESQUISA



Search...

CINTIA MELO DOS SANTOS  
EDVONETE SOUZA DE ALENCAR  
TIAGO ANTONIO PEREIRA BORGES  
(ORGANIZADORES)



**DA UNIVERSIDADE À ESCOLA:  
CONSTRUINDO CONEXÕES POR MEIO DA PESQUISA**



CINTIA MELO DOS SANTOS  
EDVONETE SOUZA DE ALENCAR  
TIAGO ANTONIO PEREIRA BORGES  
(ORGANIZADORES)

**DA UNIVERSIDADE À ESCOLA:  
CONSTRUINDO CONEXÕES POR MEIO DA PESQUISA**

1ª Edição

Quipá Editora  
2025

Copyright © dos autores e autoras. Todos os direitos reservados.

Esta obra é publicada em acesso aberto. O conteúdo dos capítulos, os dados apresentados, bem como a revisão ortográfica e gramatical são de responsabilidade de seus autores, detentores de todos os Direitos Autorais, que permitem o download e o compartilhamento, com a devida atribuição de crédito, mas sem que seja possível alterar a obra, de nenhuma forma, ou utilizá-la para fins comerciais.

#### Conselho Editorial

Dra. Francione Charapa Alves, Universidade Federal do Cariri

Dr. Francisco Odécio Sales, Instituto Federal do Ceará

Dra. Maria Iracema Pinho, Universidade Federal do Cariri

Ma. Marília Maia Moreira, Universidade Estadual Vale do Acaraú

Dra. Mônica Maria Siqueira Damasceno, Instituto Federal do Ceará

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

U58 Da universidade à escola : construindo conexões por meio da pesquisa / Organizado por Cintia Melo dos Santos, Edvonete Souza de Alencar e Tiago Antonio Pereira Borges. — Iguatu, CE : Quipá Editora, 2025.

127 p. : il.

ISBN 978-65-5376-477-4

DOI 10.36599/qped-978-65-5376-477-4

1. Formação de professores. 2. Prática pedagógica. I. Santos, Cintia Melo dos. II. Alencar, Edvonete Souza de. III. Borges, Tiago Antonio Pereira. IV. Título.

CDD 370.71

---

Elaborada por Rosana de Vasconcelos Sousa — CRB-3/1409

Quipá Editora  
www.quipaeditora.com.br  
@quipaeditora

*“A todos que tem fé na evolução da educação escolar  
em nosso país”*

## SINOPSE

O livro "Da Universidade à Escola: Construindo Conexões por Meio da Pesquisa" apresenta alguns dos resultados do Grupo de Pesquisa TeiaMat — Teia de Pesquisas em Educação Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). O TeiaMat, criado em 2017, é um espaço de diálogo, estudos e reflexões que reúne acadêmicos do curso de Matemática, acadêmicos do curso de Pedagogia e investigadores do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Educação Científica e Matemática — Mestrado Profissional (PROFECM) da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS) e do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECMat) da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da UFGD. Os capítulos deste livro evidenciam as múltiplas possibilidades de atuação das pesquisas desenvolvidas no âmbito acadêmico e escolar, com movimentos constantes entre o ambiente escolar e o universitário. Esses deslocamentos favorecem discussões, reflexões e planejamentos de aulas articuladas com as temáticas centrais da Educação Matemática, promovendo a inserção dos investigadores tanto no cotidiano do ensino e aprendizagem quanto no desenvolvimento de projetos pedagógicos que visam amenizar as dificuldades identificadas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.)

## PREFÁCIO

Ao ser convidada para fazer o prefácio do livro *Da Universidade à Escola: Construindo Conexões por Meio da Pesquisa*, me senti muito honrada e agradeço ao grupo de pesquisadores pelo convite e também pela oportunidade de ler este conjunto de trabalho tão significativo.

A proposta deste livro vem ao encontro de uma demanda antiga envolvendo a universidade e a escola, a necessidade de um trabalho mais próximo entre essas instituições. Professores e pesquisadores das universidades, como professores e coordenadores das escolas sabem a importância em se estabelecer parcerias. Buscando, por um lado, investigar temas relevantes para a sala de aula e, ao mesmo tempo, contribuir com a formação inicial de professores, conectando estudos teórico com a prática. A teoria contribuindo com as bases do conhecimento científico, enquanto a prática nos oportuniza experimentações, adequações e refinamentos.

É neste tom, e com esta proposta, que este livro vem contribuir para este debate ao trazer pesquisas produzidas com acadêmicos dos cursos de Licenciatura em Matemática e em Pedagogia, juntamente com pesquisadores vinculados a esses cursos e a grupos de pesquisa e de programa de pós-graduação.

Ao longo deste livro o leitor vai encontrar diversos exemplos de trabalhos produzidos por diversas mãos na universidade, seja em projetos de extensão ou em disciplinas dos cursos de licenciatura, com alguns destes implementados em escolas. São relatos de experiências, ou estudos teóricos, envolvendo desde ferramentas mais tradicionais, como o livro, ou o material dourado, mas também recursos digitais, como: Geoplano Virtual, a plataforma digital Mangahid, o ábaco on-line, entre outros.

A obra apresenta estudos de casos e reflexões teóricas que podem inspirar professores, gestores e pesquisadores da área. Há riqueza de detalhes na apresentação e na discussão das atividades implementadas. Nas análises sobre produções de estudantes, por exemplo, encontramos o erro sendo visto de outro modo, abandonado como um problema ou, às vezes falta por parte do estudante, para se considerar as maneiras de lidar dos estudantes. A obra cobre temas envolvendo desde os primeiros anos do ensino fundamental até o ensino médio, mas sempre em conformidade e se preocupando com o que se propõe para a formação de professores, considerando o aluno um sujeito ativo no seu processo de aprendizagem.

Concluo convidando o leitor a trilhar por esses capítulos do livro, que trazem com maestria o que se propõem já no seu título, que é construir conexões por meio de pesquisas realizadas pelos autores buscando aproximação entre a universidade e a escola. Espero que esta leitura seja uma fonte de inspiração para que estudantes, professores e pesquisadores explorem outras possibilidades para pesquisas e práticas em sala de aulas.

*Dourados (MS), 28 de Abril de 2025.*

*Profa. Dra. Sonia Maria Monteiro da Silva Burigato  
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul  
(UFMS)*

## APRESENTAÇÃO

Nas discussões e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, nos cursos de Licenciatura em Matemática e em Pedagogia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), entendemos que o acadêmico, durante sua formação inicial, deve ser incentivado a vivenciar o ambiente escolar de forma integral. Isso envolve práticas reflexivas e estudos que favoreçam a imersão na pesquisa acadêmica, permitindo que o estudante dialogue com seus pares e compreenda as demandas que permeiam o contexto educacional. Nesse sentido, algumas dessas experiências foram possibilitadas pela participação dos acadêmicos no Grupo de Pesquisa TeiaMat — Teia de Pesquisas em Educação Matemática —, do Programas de Pós-Graduação stricto sensu em Educação Científica e Matemática — Mestrado Profissional (PROFECM) da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS) e do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECMat) da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da UFGD, cujo resultado se reflete neste livro. Ao longo de seus sete capítulos, apresentaremos as experiências desenvolvidas pelos integrantes do grupo.

O capítulo 1, intitulado de **A utilização do geoplano virtual como uma proposta para o ensino de área e perímetro de figuras geométricas**, relata uma experiência com o uso do Geoplano Virtual como recurso didático para ensinar área e perímetro de figuras geométricas, realizada na disciplina de Informática na Educação Matemática no curso de Licenciatura em Matemática da UFGD. Destacando a importância da formação adequada de professores para o uso crítico das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de Matemática. Além de analisar a metodologia de resolução de problemas vinculada ao uso pedagógico das tecnologias digitais.

O capítulo 2, denominado de **Como alunos lidam com um problema que envolve análise combinatória**, aborda um estudo que analisa as estratégias utilizadas por alunos na resolução de problemas de Análise Combinatória, com foco na análise da produção escrita. A pesquisa apresentada, realizada em um projeto de extensão da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, destaca a importância de considerar as diferentes abordagens dos alunos, especialmente a estratégia de listagem, e conclui sobre as potencialidades dessa análise para compreender os processos de aprendizagem.

No capítulo 3, **Matemática e literatura infantil: como ensinar matemática utilizando a história “toca de gente casa de bicho”**, as autoras analisam como o livro "Toca de gente casa de bicho", de Mauro Martins, pode ser usado como recurso pedagógico para ensinar matemática no

primeiro ano do ensino fundamental. A obra, selecionada do acervo do Programa Nacional Biblioteca da Escola 2012, foi examinada para identificar elementos da narrativa e das ilustrações que auxiliam na compreensão de conceitos matemáticos como contagem, comparação e classificação.

O capítulo 4, denominado de **Construindo conhecimento sobre alguns conceitos básicos da geometria espacial por meio das tecnologias digitais da informação e comunicação**, parte de uma atividade desenvolvida com acadêmicos do curso de Matemática da UFGD, utilizando a metodologia de Resolução de Problemas e a plataforma digital Mangahigh, para explorar a construção de conceitos básicos de Geometria Espacial e refletir sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na educação, destacando seus aspectos positivos e negativos.

O capítulo 5, intitulado de **Criptografia por meio de função e sua inversa com o uso do onenote**, descreve uma experiência de ensino realizada na disciplina de Informática na Educação Matemática na UFGD, em 2022, utilizando o OneNote como ferramenta colaborativa. A experiência descrita focou no cálculo de funções de primeiro grau e suas inversas, aplicando a metodologia de resolução de problemas para abordar criptografia e decifração de palavras, a proposta de ensino destaca a relevância da integração de tecnologias digitais no ensino de Matemática para uma aprendizagem mais significativa.

O capítulo 6, titulado de **O uso do material dourado no ensino de matemática para um aluno com deficiência intelectual em dourados/ms: um relato de experiência**, relata a importância do uso do material dourado como recurso concreto no ensino de matemática para um aluno com deficiência intelectual em Dourados/MS. Este relato de experiência, mostra como o material concreto pode facilitar a compreensão da divisão, permitindo aos alunos realizarem cálculos de forma independente.

O capítulo 7, denominado **Utilização do ábaco on-line para o ensino e a aprendizagem do conteúdo de mudança de base nos sistemas de numerações**, as autoras destacam o papel das tecnologias como ferramentas pedagógicas no ensino de Matemática, permitindo aulas mais dinâmicas e interativas, que despertam o interesse dos alunos e facilitam a aprendizagem. Ressaltando que os recursos tecnológicos são essenciais para desenvolver habilidades, estimular criatividade, raciocínio, interação e colaboração, promovendo inovações educacionais e uma postura mais crítica e ativa dos estudantes.

Boa leitura!

Os organizadores

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1** **12**

A UTILIZAÇÃO DO GEOPLANO VIRTUAL COMO UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

*Tiago Antonio Pereira Borges*

### **CAPÍTULO 2** **28**

COMO ALUNOS LIDAM COM UM PROBLEMA QUE ENVOLVE ANÁLISE COMBINATÓRIA

*Tatiani Garcia Neves*

*Cintia Melo dos Santos*

*Renan Gustavo Araujo de Lima*

### **CAPÍTULO 3** **42**

MATEMÁTICA E LITERATURA INFANTIL: COMO ENSINAR MATEMÁTICA UTILIZANDO A HISTÓRIA “TOCA DE GENTE CASA DE BICHO”

*Ivonete Ferreira da Silva*

*Milena Efigênio Cabreira*

*Edvonete Souza de Alencar*

### **CAPÍTULO 4** **52**

CONSTRUINDO CONHECIMENTO SOBRE ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS DA GEOMETRIA ESPACIAL POR MEIO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

*Anny Flavia da Silva e Oliveira*

*Larissa Ferreira Dos Santos Camuci*

*Mariana Bork Cipriano Pereira*

<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>61</b>
CRIOGRAFIA POR MEIO DE FUNÇÃO E SUA INVERSA COM O USO DO ONENOTE	
<i>Anderson Louveira Arce</i>	
<i>Nauro Rogério Machado</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b>	<b>71</b>
O USO DO MATERIAL DOURADO NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA UM ALUNO COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL EM DOURADOS/MS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<i>Isadora de Souza Nogueira</i>	
<b>CAPÍTULO 7</b>	<b>89</b>
UTILIZAÇÃO DO ÁBACO ON-LINE PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE MUDANÇA DE BASE NOS SISTEMAS DE NUMERAÇÕES	
<i>Ana Flavia Ramires Mariano</i>	
<i>Ana Gabrielly Silva Moura</i>	
<i>Gabriela Leite Custódio</i>	
<b>SOBRE OS AUTORES</b>	<b>100</b>
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b>	<b>103</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b>	<b>104</b>

## CAPÍTULO 1

# A UTILIZAÇÃO DO GEOPLANO VIRTUAL COMO UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

*Tiago Antonio Pereira Borges<sup>1</sup>*

### Resumo

O presente texto apresenta um relato de experiência sobre o uso do Geoplano Virtual como recurso didático-pedagógico para ensinar o conteúdo de área e perímetro de figuras geométricas, realizado durante a disciplina de Informática na Educação Matemática, no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). O trabalho contextualiza a importância da formação adequada dos professores de Matemática para o uso crítico e reflexivo das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de Matemática. Este estudo tem como objetivo estudar e analisar a metodologia de resolução de problemas no ensino de Matemática na Educação Básica, vinculada ao uso pedagógico das tecnologias digitais. Desse modo, relataremos como a utilização de um aplicativo facilitou a resolução do problema apresentado e permitiu uma aula mais interessante e significativa para os estudantes. Além disso, fica evidenciada a importância da utilização de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, acompanhado da necessidade de formação continuada dos professores para o uso dessas ferramentas na educação. Este artigo serve como fonte de informação, aprendizado e inspiração para professores de Matemática interessados em utilizar as TDICs no ensino de Matemática.

**Palavras-chave:** Formação inicial de professores de Matemática, Resolução de problemas, Inclusão digital, Educação Básica, Ensino e aprendizagem de Matemática.

### Introdução

O presente trabalho tem como intuito relatar a experiência docente ao utilizar o Geoplano Virtual como um recurso didático-pedagógico<sup>2</sup> para o ensino do conteúdo de área e perímetro de figuras geométricas. O estudo foi realizado durante a disciplina de Informática na Educação Matemática. Essa disciplina objetiva habilitar os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática da UFGD a utilizar e analisar softwares destinados à Educação Matemática para resolução de problemas de Matemática na educação básica, desenvolvendo nos universitários um espírito crítico para o uso pedagógico das tecnologias digitais na educação. Assim, com esses conhecimentos, os

---

<sup>1</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0009-0006-8058-2515; E-mail: tony.borges2@gmail.com

<sup>2</sup> “Considera-se que os conhecimentos didático-pedagógicos são conhecimentos necessários para a prática docente e estão relacionados diretamente à ação de ensinar”. (Hegeto; Camargo; Lopes, 2017 p.211)

estudantes trabalharam com a temática referente às adequações, limitações e problemas do emprego de diferentes tecnologias como propostas para o ensino de Matemática na educação básica.

No presente texto, apresentamos uma atividade elaborada e aplicada, inicialmente, com os acadêmicos matriculados na disciplina de Informática na Educação Matemática. Essa atividade discutida e analisada pelos participantes dessa disciplina e, posteriormente, com as adequações sugeridas, foi implementada na disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio I. A escolha desse grupo adveio da orientação da professora, que ministrou as disciplinas supracitadas no segundo semestre letivo do ano de 2022.

Vale ressaltar que o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática pode ser uma ferramenta muito poderosa para engajar e motivar os estudantes, além de proporcionar uma aprendizagem mais significativa e contextualizada., como afirmam Chiofi e Oliveira (2014):

As Novas tecnologias permitem aplicabilidades pedagógicas inovadoras que podem contribuir para resultados diferenciados, bem como fortalece a justiça social, pela democratização do acesso ao ensino, permitindo pelo processo da comunicação tecnológica que todos se apropriem do conhecimento (Chiofi; Oliveira, 2014, p.330).

Neste sentido, a disciplina de Informática na Educação Matemática mostra-se fundamental para a formação de professores de Matemática, de modo a preparar os acadêmicos para utilizarem essas ferramentas de forma crítica e reflexiva, visando sempre ao melhor desempenho e aprendizado dos alunos. Portanto, este texto não só apresenta uma experiência prática, como destaca a importância de uma formação adequada para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Matemática.

Acreditamos que a integração das TDICs, no ambiente escolar, em especial na prática do professor, é um dos caminhos para melhorar a educação brasileira, tendo em vista que essas tecnologias têm o potencial de melhorar o desempenho dos estudantes e são capazes de auxiliar a compreensão e formulação do conhecimento por parte deles. Dessa forma, buscamos evidenciar uma maneira dos professores trabalharem com as TDICs para promover o ensino de Matemática no ensino básico por meio da metodologia de resolução de problemas.

Esperamos que este texto possa contribuir com a comunidade acadêmica, em especial, com os professores de Matemática, servindo como uma fonte de informação, aprendizado e inspiração para os colegas de profissão.

Portanto, a proposta deste trabalho consiste em apresentar ao público uma forma de ensinar o conteúdo de área e perímetro em figuras geométricas por meio de recursos digitais, para tanto, este estudo divide-se em três tópicos. No primeiro tópico, será contextualizada a base teórica, apontando

justificativas para o uso de tecnologias no ambiente escolar, citando políticas públicas e leis que garantem o uso das TDICs, meios como relacionar a tecnologia com a didática e cuidados que o professor deve ter para o uso dessa tecnologia, além de conceitos como integração e inserção na perspectiva de Almeida e Valente (2011). Para tanto, buscamos colocar o leitor à luz das perspectivas e teorias utilizadas para fundamentar a experiência deste estudo. Em seguida, abordaremos o contexto em que se deu a experiência de ensino e qual foi a metodologia e recurso utilizado na realização da atividade. Por fim, será apresentada uma análise de todo o estudo com as principais considerações e indícios de que as TDICs possibilitam a aprendizagem do conteúdo matemático.

### **Aspecto teórico**

A tecnologia tem se mostrado cada vez mais presente no cotidiano das pessoas e, conseqüentemente, na educação. A presença de tecnologias digitais nas escolas pode trazer inúmeros benefícios para o processo de ensino e aprendizagem, como a melhoria da qualidade do ensino, a promoção da inclusão digital e a formação de alunos mais críticos e criativos, tornando o ambiente escolar mais dinâmico e interativo. Segundo Almeida e Valente (2011), a tecnologia pode ser vista como um recurso que contribui para a construção do conhecimento, auxiliando professores e alunos a superarem as limitações do ensino tradicional<sup>3</sup>.

A inserção de tecnologias nas escolas brasileiras tem sido impulsionada por políticas públicas e iniciativas privadas. O Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), por exemplo, é uma ação do Governo Federal que visa promover o uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) nas escolas públicas brasileiras. Desde sua criação, em 1997, o programa tem contribuído para a inserção de computadores e dispositivos tecnológicos nas escolas e para a formação de professores na utilização dessas ferramentas (Brasil, 2015).

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/1996, em seu artigo 4º, inciso XII:

Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de: [...] XII - educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas. (Brasil, 1996.)

---

<sup>3</sup> Modelo de ensino no qual o aluno é reduzido a espectador e o educador é considerado figura central e o detentor do conhecimento. Ao aluno cabe apenas memorizar e reproduzir os saberes.

Outra política pública importante é o Programa de Inovação Educação Conectada, lançado em 2017 pelo Ministério da Educação. O programa visa fomentar o uso pedagógico das tecnologias digitais nas escolas públicas, promovendo a formação de professores, a melhoria da infraestrutura tecnológica e a produção de recursos educacionais digitais.

Além disso, o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024 estabelece, como uma de suas metas, a garantia de acesso à educação de qualidade, com o uso de tecnologias educacionais, especialmente, para a educação básica pública e para a formação continuada de professores.

O uso de TDICs<sup>4</sup> na educação brasileira também tem sido objeto de pesquisas e estudos. Um estudo realizado por Santos et al. (2018) apontou que o uso de tecnologias digitais pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais em estudantes. De acordo com os autores, o uso de jogos digitais, por exemplo, pode estimular a criatividade, a imaginação e a resolução de problemas.

Ademais, a utilização de tecnologias pode tornar o processo de ensino mais atrativo e motivador para os estudantes. Um estudo realizado por Moraes e Mattar (2011) mostrou que o uso de recursos tecnológicos e digitais pode contribuir para o engajamento dos alunos nas atividades escolares, tornando o ambiente mais participativo e colaborativo.

No entanto, é importante ressaltar que a utilização de tecnologias na educação não deve ser vista como uma solução mágica para todos os problemas enfrentados no ambiente escolar. É fundamental que o uso desses recursos seja planejado e realizado de modo efetivo ao currículo escolar, levando em consideração as necessidades e características dos estudantes e dos professores envolvidos de forma integrada (Almeida; Valente, 2011).

Ainda sobre a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/1996, em seu artigo 4º, inciso IX, está expresso que:

Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de: [...] IX - Padrões mínimos de qualidade do ensino, definidos como a variedade e a quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem adequados à idade e às necessidades específicas de cada estudante, inclusive mediante a provisão de mobiliário, equipamentos e materiais pedagógicos apropriados. (Brasil, 1996).

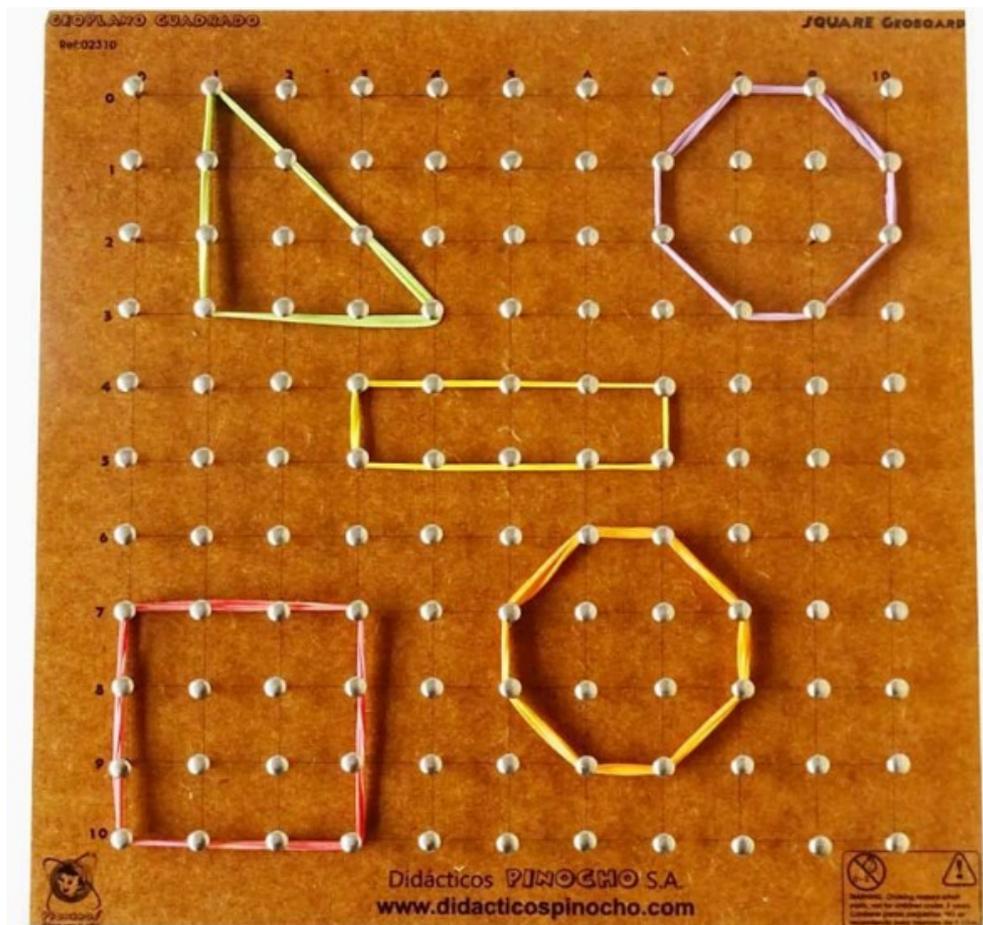
De acordo com a lei citada anteriormente, é de cunho obrigatório para o Estado disponibilizar equipamentos e materiais pedagógicos, como é o caso do próprio Geoplano como material didático concreto, porém, há uma carência na quantidade exata para utilização pedagógica na sala de aula.

---

<sup>4</sup> As TICs passam a ser denominadas TDICs a partir do momento que englobam tecnologias digitais, além das Tecnologias de Informação e Comunicação.

Como essa situação é um problema recorrente, surge a necessidade de utilizar um material digital, para garantir o fácil acesso de tal recurso pelos alunos, não prevendo necessariamente uma quantidade mínima de Geoplanos a disposição, pois seria utilizado de forma virtual.

Uma forma de trabalhar as TDICs no ensino de Matemática é por meio do uso de softwares específicos como o Geoplano Virtual, que podem auxiliar na visualização e exploração de conceitos matemáticos, o que permite a criação de construções geométricas e gráficos, facilitando a compreensão de conceitos como proporções, funções e trigonometria.



Fonte: Site Didácticos Pinocho

Figura 1 - Material Didático Geoplano físico

Além disso, as TDICs podem ser utilizadas para a resolução de problemas matemáticos, por meio de jogos e desafios on-line que estimulam o raciocínio lógico e a aplicação dos conceitos aprendidos. Segundo Almeida e Silva (2018), o uso de jogos digitais no ensino de Matemática pode favorecer a aprendizagem, uma vez que proporcionam um ambiente lúdico e desafiador para os alunos.

O professor deve estar atento para que o uso das tecnologias seja feito de forma a estimular a construção de novos conhecimentos pelos alunos. Na perspectiva construcionista de Papert (1994), é importante que o uso das tecnologias dê-se de forma a permitir que o aluno explore e experimente, a fim de que possa construir seu próprio conhecimento. Assim, o professor deve criar um ambiente em que o aluno possa interagir com as tecnologias de forma criativa e autônoma, numa perspectiva construcionista.

Além disso, é importante que o professor esteja atento para que o uso das tecnologias não seja um fim em si mesmo, mas um meio para alcançar os objetivos educacionais. Para isso, é necessário que o professor planeje cuidadosamente o uso das tecnologias, de forma a integrá-las aos objetivos educacionais e às atividades pedagógicas. De acordo com Moran (2000), o uso de tecnologias tem de estar associado a uma finalidade clara, a um objetivo pedagógico, a uma aprendizagem mais rica e significativa.

É indispensável que o professor esteja atento para que o uso das tecnologias não seja excludente, ou seja, que todos os alunos tenham acesso e possam participar ativamente das atividades propostas. Assim, é importante que o professor esteja preparado para lidar com possíveis problemas técnicos e para atender às necessidades específicas de cada aluno. Conforme aponta Kenski (2003), a inclusão digital precisa ser entendida como um processo que valoriza a diversidade e a inclusão social, e não somente como o acesso a equipamentos e softwares.

Entendemos como integração a unificação de um todo, tornar algo inteiro, já a definição de inserção dá-se pelo ato de inserir ou introduzir algo (Almeida; Valente, 2011). Relacionando essas definições com as tecnologias digitais, podemos dizer que, enquanto a inserção tem como objetivo apenas garantir a tecnologia digital no âmbito escolar, muitas vezes, sem a sua utilização, a integração vai garantir a utilização e a adaptação das tecnologias digitais nos processos metodológicos e pedagógicos que o educador utilizará para adequar seu ensino com o conteúdo vigente.

O uso de tecnologias digitais como recurso didático traz diversos benefícios para o ensino escolar, como a aproximação de professores e alunos, o despertar de interesses por parte dos alunos, aumento do engajamento, além de uma maior facilidade em acesso e flexibilidade dos conteúdos. Vários pontos positivos que auxiliam não só em um processo de educação avançado, mas também em diversos outros fatores, como o reflexo da modernização na atualidade, tendo em vista que as tecnologias estão cada vez mais presentes na vida cotidiana.

### **Procedimentos metodológicos**

A proposta dessa experiência de ensino foi estudar e analisar a metodologia de resolução de problemas, no ensino de Matemática na educação básica, quando ela é vinculada à utilização do uso pedagógico das tecnologias digitais para a educação. A pesquisa foi desenvolvida com 12 participantes distintos do curso de Licenciatura Matemática da UFGD, entre eles seis integrantes que estavam matriculados na disciplina de Informática na Educação Matemática, enquanto os demais estavam cursando a disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio I.

Para a proposta de ensino foi utilizada a metodologia de resolução de problemas. Partindo dessa metodologia, foram adaptadas as etapas propostas por Onuchic (2011) e por Polya (1978), para que fosse viável a realização de toda a dinâmica estrutural da atividade dentro de uma aula de 50 minutos.

Segundo Onuchic (2011), uma aula na perspectiva da metodologia de resolução de problemas tem que ter os seguintes passos: Preparação do problema; Leitura individual; Leitura em conjunto; Resolução do problema; Observar e incentivar; Registro das resoluções na lousa; Plenária; Busca do consenso; Formalização do conteúdo. Para Polya (1978), a divisão da aula pode ser feita da seguinte maneira: Compreender o Problema; Estabelecimento de um Plano; Execução do Plano; Verificação. Ancorada nesses autores, a aula foi dividida com os seguintes passos: Leitura individual; Leitura em conjunto; Observação e incentivo ao estabelecimento de uma estratégia; Execução do Plano; Verificação e Sistematização do conteúdo, os quais serão detalhados mais adiante.

O problema formulado para ser aplicado perante a perspectiva metodológica de resolução de problemas está descrito no quadro 1 e consiste em um problema de cálculo de área e perímetro, de um terreno que pode ser representado no plano cartesiano.

Quadro 1- Atividade proposta na experiência

**Atividade 1:** Pedro tem um terreno e deseja fazer um projeto para modificá-lo, porém suas medidas são desconhecidas. Na planta do projeto, o terreno está localizado nos pontos A: (1,3), B: (-6,1); C: (-2,-5) e D: (6,-2) dados no plano cartesiano.

a) Pedro quer cercar seu terreno com arame. O custo para isso é de R\$3.960 por 56 metros lineares. Pedro pretende dar 4 voltas para que o arame fique bem reforçado. Quantos metros de arame serão utilizados e qual o valor será gasto por Pedro?

b) Além disso, Pedro quer aproveitar parte do terreno para plantar milho. Qual a área cultivável em seu terreno, tendo em vista que sua casa ocupa  $6\text{m}^2$  ?

Fonte: Acervo do autor

Para auxiliar o desenvolvimento da atividade descrita no quadro 1 foi incentivado o uso do Geoplano Virtual como instrumento didático-pedagógico. A preocupação em utilizar um material digital, surge, uma vez que muitas escolas não têm acesso ao material manipulável, visto que o custo para aquisição de vários exemplares desses materiais é alto e, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) estabelece que o ensino de informática deve ser incluído como conteúdo curricular obrigatório no Ensino Fundamental e Médio, acreditamos que todas as escolas de ensino básico possuem um laboratório de informática.

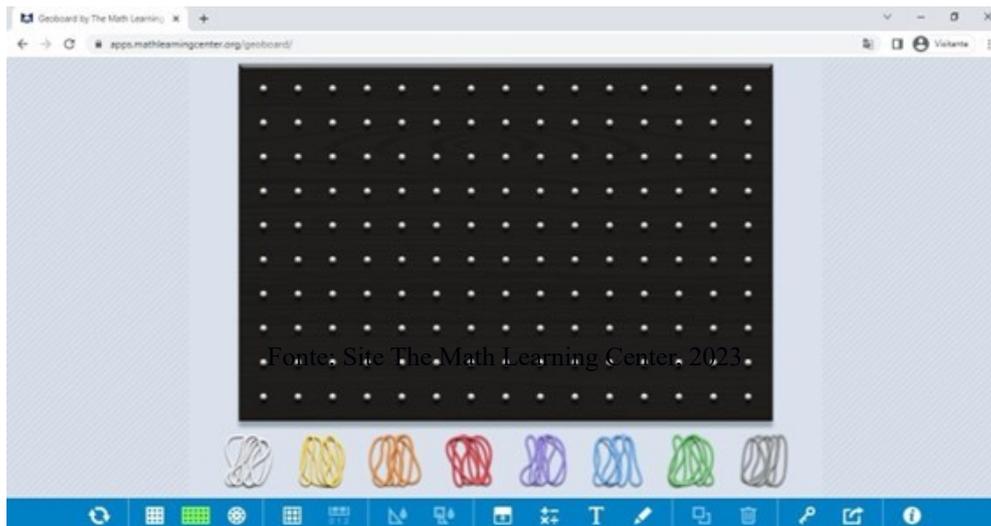
Pensando em uma forma de estender a proposta metodológica utilizada na experiência, visando que os participantes dessa dinâmica pudessem utilizar o conhecimento apresentado, tanto em escolas públicas quanto em escolas privadas, quando estiverem atuando em sua futura carreira de professores licenciados em Matemáticas, foi priorizado utilizar ferramentas gratuitas durante todo o processo.

Nesse contexto, a ferramenta escolhida e trabalhada nessa experiência foi o *Geoboard*, aplicativo que é um Geoplano Virtual desenvolvido pela organização sem fins lucrativos, dedicada à Educação Matemática, *The Math Learning Center*, que atua nessa área desde 1976 e vem transmitindo a sua missão de inspirar e permitir que as pessoas descubram e desenvolvam sua confiança e habilidade Matemática. A versão utilizada do aplicativo na atividade foi a on-line, que fica hospedada no site da *The Math Learning Center*, mas a empresa também disponibiliza outras versões desse aplicativo que podem ser baixadas e usadas remotamente sem a necessidade constante de uma conexão com a internet, o que pode ajudar na replicação dessa experiência por professores de Matemática que se encontram em uma escola a qual não disponibiliza uma conexão estável com a internet ou que tenha uma alta latência em sua conexão, oferecendo, assim, um recurso para ajudar os professores a sanar as necessidades e peculiaridades físicas de suas instituições de ensino.

### **A experiência aplicada**

Como já mencionado, a experiência foi aplicada em duas turmas contendo seis integrantes em cada turma, sendo que, nos cinco primeiros minutos iniciais da atividade, o aplicativo *Geoboard* foi apresentado para a turma, conforme mostrado na figura 2, o qual poderia ser utilizado em todo o processo da dinâmica.

Figura 2 - Tela inicial do Geoboard

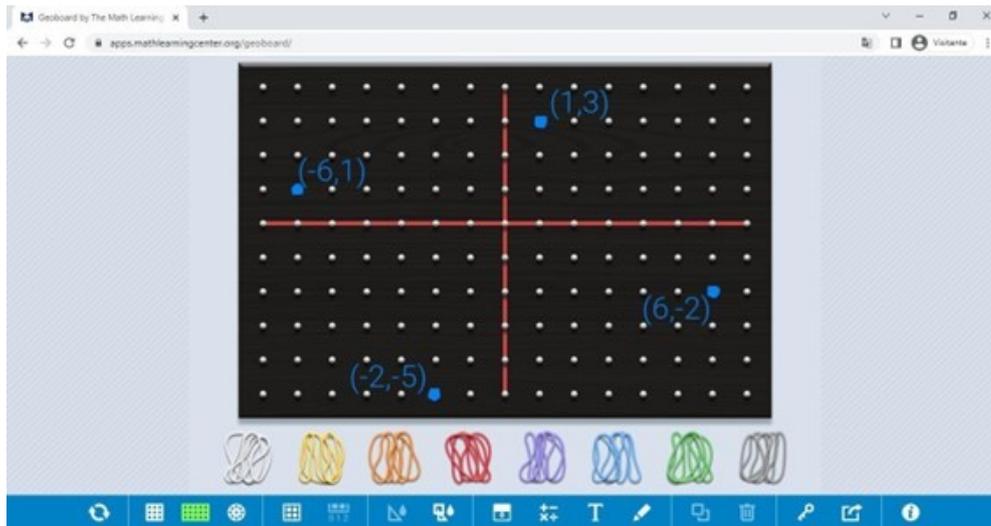


Logo em seguida, obedecendo os princípios da metodologia de resolução de problema, foi feita uma leitura individual da atividade, em sequência, realizada uma leitura em conjunto com todos os participantes, para sanar qualquer dúvida perante a situação problema. Essa etapa é fundamental, pois os participantes precisavam compreender a atividade claramente para construir esquemas e organizar a situação que o problema refere.

Partindo disso, os participantes foram observados e incentivados a estabelecerem uma estratégia para a resolução do problema, esperando que os alunos conseguissem relacionar os conhecimentos científicos, que já possuíam, com o conhecimento cognitivo necessário para que analisassem maneiras possíveis de obter uma solução para o problema.

Quando os participantes da proposta de ensino já tinham uma estratégia definida, eles partiam para a execução por meio do *Geoboard*, construindo, no aplicativo, um plano cartesiano e colocando as coordenadas do terreno descrito no quadro 1, como pode ser visto na Figura 3.

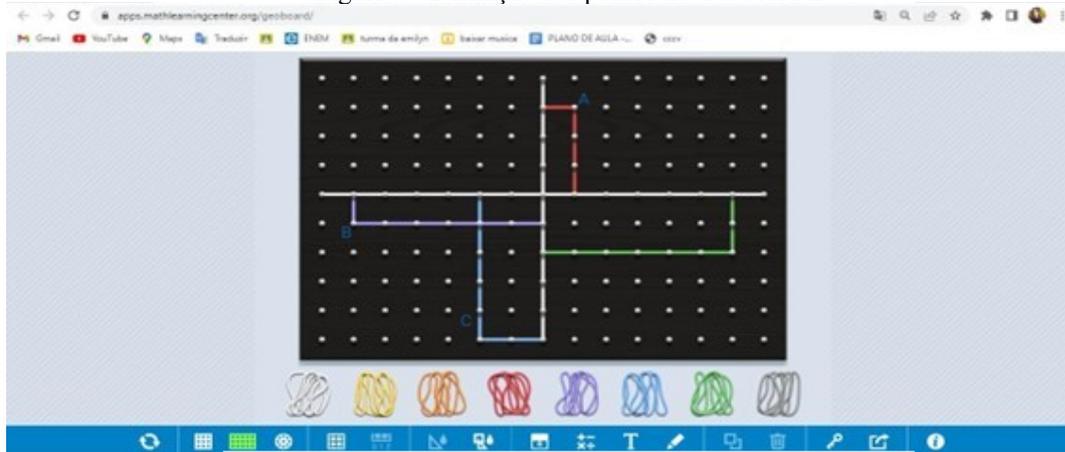
Figura 3- Definição dos pontos no Geoboard.



Fonte: Acervo do autor

Como mostra a Figura 3, a estratégia utilizada por esse participante foi demarcar os pontos no plano cartesiano, para, posteriormente, formar a figura do terreno pedida na situação problema. Outro participante resolveu colocar elásticos virtuais nas coordenadas criadas em seu *Geoboard*, como pode ser observado na Figura 4.

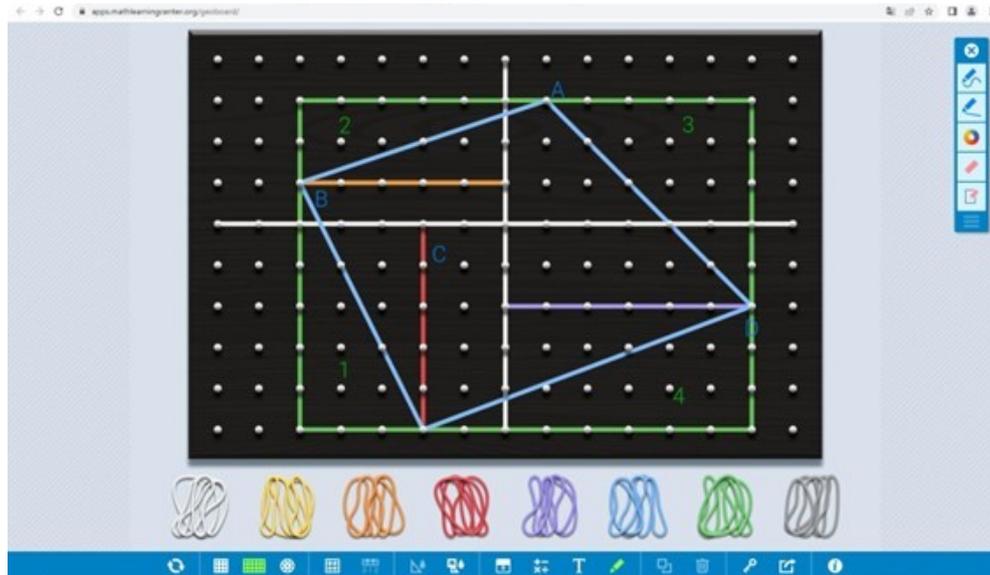
Figura 4 - Definição dos pontos no Geoboard 2



Fonte: Acervo do autor

Essa dinâmica fez com que os participantes identificassem a imagem do terreno proposto na situação problema e, em consequência, acabavam por validar ou reestruturar suas prerrogativas com relação à forma da figura geométrica. Identificando a figura formada no *Geoboard*, os alunos, em sua maioria, construíram um retângulo em seu entorno, como mostra a Figura 5.

Figura 5 - Definição dos triângulos no Geoboard



Fonte: Acervo do autor

A partir do ponto mostrado na Figura 5, o Participante D comentou com seu colega.

*Participante D: Agora é só usar Pitágoras para descobrir a diagonal de cada triângulo.*

Já o participante H perguntou aos aplicadores da atividade.

*Participante H: Eu posso usar a fórmula de Pitágoras para achar a hipotenusa dos triângulos formados nessa figura e, assim, achar o perímetro da figura, não é?*

Observando as falas dos participantes D e H e da Figura 5, constatamos que a utilização do software *Geoboard* ajudou os participantes a confirmar se os saberes e métodos matemáticos utilizados para solucionar a atividade estavam adequados. Por fim, foi realizada a sistematização do conteúdo que os participantes utilizaram e o que poderiam usar em suas respostas, partindo sempre pelos métodos que os próprios participantes utilizaram em suas resoluções.

Ao final da experiência, foi feita uma análise reflexiva sobre as dificuldades enfrentadas para resolver a situação proposta. Para ajudar neste estudo, em especial na análise do desenvolvimento da atividade, foram realizadas gravações de áudio dos participantes durante a execução da experiência de ensino, registrando, assim, toda a interação que eles tiveram com seus pares. Tais gravações foram transcritas na íntegra.

Diante do exposto, foram evidenciadas nessa experiência algumas dificuldades dos participantes em utilizar o software recomendado, como relata a fala do participante C.

*Participante C: Esse troço não mexe direito, eu puxo pra cá e o elástico não estica [...] me ajuda aqui, eu quero ligar esse ponto aqui, naquele.*

No caso, o “troço” a que o participante se referia era o mouse, e os pontos eram o B e C. O participante L comentou com o participante E.

*Participante L: seria mais fácil se a tela fosse touch screen, porque aí a gente conseguia fazer essa atividade mais rápido.*

Já a participante A perguntou para o aplicador da atividade:

*Participante A: Podemos usar o aplicativo no celular? É que o mouse é difícil de usar e isso está me incomodando.*

Diante das falas relatadas, observamos que, na era do *touch screen*, a utilização do mouse para alguns era visto como algo arcaico e dificultoso. Isso nos mostrou que a familiarização com o mundo digital dá-se atualmente por meio dos equipamentos de comunicação portáteis que utilizam a tecnologia *touch screen* em seu hardware.

Outra dificuldade apresentada na utilização do software foi vista pela fala do participante B, quando ele faz o seguinte questionamento para o aplicador da situação problema:

*Participante B: Aqui, neste aplicativo, não tem número negativo, como eu posso representar um ponto com coordenadas negativas aqui? Não tem como!*

Nessa ocasião, o participante L interveio e respondeu para o colega.

*Participante L: É só você fazer um plano cartesiano que daí você vai conseguir, né verdade?*

Após quase um minuto do registro dessa fala, o participante B comentou com o participante L.

*Participante B: Aqui não dá para colocar o ponto C, no meu plano, só vai até o menos quatro.*

Por meio desse diálogo, observamos a dificuldade do participante perante a criação de uma lógica para representar os números negativos no Geoplano Virtual, partindo da construção de um plano cartesiano no aplicativo, para que, dessa forma, conseguissem realizar o desenho representativo do terreno descrito no problema do quadro 1.

Nesse item de dificuldade, foi presenciada a insegurança de alguns participantes, como na fala já relatada do participante L e na fala do participante I, quando ele diz:

*Participante I: desse jeito que eu fiz está correto? [...] Eu coloquei esses pontos no geogebra e deu o mesmo desenho, então está correto!*

Isso indica que, mesmo mostrando o domínio dos saberes e técnicas matemáticas necessárias para solucionar tal questão, alguns alunos buscavam a aprovação nossa para validar a atividade. Inclusive o participante I utilizou o software *GeoGebra* para verificar e constatar que sua construção estava correta.

Destacamos que, dos 12 participantes, três não representaram, no plano cartesiano, a figura geométrica solicitada na atividade, sendo que o participante G relatou para o grupo.

*Participante G: Como eu me lembrava da fórmula da distância entre ponto, achei mais fácil utilizá-la ao invés de construir a imagem neste site.*

Perante os relatos dos acadêmicos, podemos constatar que a utilização do aplicativo facilitou a resolução do problema, pois nove dos 12 participantes afirmaram que, ao desenhar a figura geométrica representativa do terreno, conseguiram visualizar as técnicas necessárias para solucionar a questão pedida na atividade.

No final da atividade, a participante J, que não conseguiu resolver a situação problema, disse para a turma.

*Participante J: Essa atividade é legal de se trabalhar, eu não estava entendendo como fazer, mas agora além de saber fazer eu entendi de onde que saiu a fórmula da distância entre dois pontos.*

O participante C comentou com a classe.

*Participante C: Apesar da minha dificuldade inicial em utilizar o site, eu gostei muito da atividade, depois que eu consegui fazer o desenho, as coisas começaram a fluir [...] essa atividade é bem dinâmica, fez com que a gente saísse da zona de conforto.*

Já o participante L falou:

*Participante L: Eu não sabia que vinha da fórmula de Pitágoras, a fórmula da distância, eu quero uma cópia dessa atividade pra mim.*

Perguntado para os participantes se eles aplicariam essa atividade nas suas futuras turmas, a participante A disse:

*Participante A: sim, eu aplicaria, mas eu ia optar por utilizar o celular ou o tablet com os meus alunos.*

Analisando todos os relatos dessa experiência, percebemos que a utilização da metodologia de resolução de problema perante o uso de um recurso digital fez com que a vivência educativa ocorresse de maneira diferenciada, promovendo uma aula interessante e ao mesmo tempo significativa para os estudantes, já que aqueles que não conseguiram resolver a atividade em um primeiro momento, após visualizar as respostas dos demais participantes, conseguiram entender a fórmula da distância entre dois pontos, relatando como compreender tal conceito será útil para toda a sua carreira profissional.

### **Considerações finais**

Diante da experiência de ensino realizada, para o uso pedagógico das tecnologias digitais no ensino de Matemática na educação básica, foi necessário utilizarmos uma metodologia de ensino e aprendizagem. Assim, optamos por utilizar a metodologia de resolução de problemas, adaptando as etapas propostas por Onuchic (2011) e por Polya (1978). A adaptação dessas etapas fez-se necessária para que fosse viável a realização de toda a dinâmica estrutural da atividade dentro de 50 minutos. Esse quantitativo de minutos foi estipulado por ser condizente com a hora aula da escola, possibilitando que

essa proposta de ensino seja aplicada na escola, onde cada professor pode adaptar a atividade de acordo com sua realidade.

A atividade proposta foi um problema de cálculo de área e perímetro de um terreno que pode ser representado no plano cartesiano. O desenvolvimento dessa atividade mostrou a importância da utilização de tecnologias digitais na educação, já que ela pode auxiliar os participantes na realização dessa atividade.

A importância da utilização dessas tecnologias também fica evidente quando olhamos para a infraestrutura de muitas instituições de ensino e para os materiais didáticos disponíveis nas escolas, visto que muitas escolas não possuem acesso a materiais manipuláveis e o uso de aplicativos como o *Geoboard* pode contrapor-se a esse fato, desse modo, facilitando o uso do material didático-pedagógico pelos estudantes, contribuindo, dessa maneira, para o aprendizado. A escolha de recursos gratuitos também possibilita a replicação da experiência por outros professores que não possuem recursos financeiros para adquirir materiais didáticos.

A análise da experiência, igualmente, evidenciou algumas dificuldades enfrentadas pelos participantes, como a familiarização com o uso do mouse em detrimento do *touch screen*, a criação de uma lógica para representar números negativos no Geoplano Virtual e a dificuldade de alguns em representar a figura geométrica pedida na atividade. No entanto, a utilização do aplicativo facilitou a resolução do problema para a maioria dos participantes e permitiu uma aula mais interessante e significativa para os estudantes.

No contexto da formação inicial de professores de Matemática, destacamos a grande importância para os futuros licenciados em conhecerem dinâmicas e atividades variadas, que expliquem, ensinem ou contextualizem determinado conteúdo matemático, para que, assim, consigam levar práticas de ensino para seus discentes de várias maneiras, cativando seus alunos e fazendo com que estes, além de entender o conceito matemático estudado, sintam-se interessados em estudar e vivenciar a Matemática.

Em suma, essa experiência mostrou a aplicação da metodologia de resolução de problemas no ensino de Matemática na educação básica, utilizando o *Geoboard* como ferramenta didática. A análise da experiência evidenciou a importância da utilização de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, acompanhado da necessidade de formação continuada dos professores para o uso dessas ferramentas na educação.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C.; SILVA, R. A. Jogos digitais no ensino de matemática: uma análise do jogo "Matemática na prática". In: VII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, 2018, Recife. Anais... Recife: CINTED-UFRGS, 2018. p. 5294-5303.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes? Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 16, n. 47, p. 233-246, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782011000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782011000200002&script=sci_arttext)> Acesso em: 30 abr. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso em: 01 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 01 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo). Brasília: MEC, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/proinfo>. Acesso em: 30 abr. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Seção 1, p. 1-10.

CHIOFI, L. C.; OLIVEIRA, M. R. F. de. O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem. Londrina: UEL, 2014.

HEGETO, L. C. F.; CAMARGO, C. J.; LOPES, D. C. Conhecimentos didático-pedagógicos: sentido e uso do planejamento. R. Transmutare, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 211-227, jul./dez. 2017. Disponível em: <[https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr/article/view/8715#:~:text=Considera%2Dse%20que%20os%20conhecimentos,sujeitos%2C%20curr%C3%ADculo%20e%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20escolar](https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr/article/view/8715#:~:text=Considera%2Dse%20que%20os%20conhecimentos,sujeitos%2C%20curr%C3%ADculo%20e%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20escolar.)>. Acesso em: 10 maio 2023.

KENSKI, Vani Moreira. Tecnologias e ensino presencial e a distância. Campinas: Papirus, 2003.

LOMAX, P. (1990). Managing Staff Development in Schools. Clevedon, Reino Unido: Multilingual Matters.

MORAES, J. C.; MATTAR, J. Uso de ferramentas tecnológicas na educação a distância: guia para o professor. São Paulo: Pearson, 2011.

MORAN, José Manuel. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2000.

ONUCHIC, Lourdes De La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. Bolema - Mathematics Education Bulletin, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/72994>>. Acesso em: 01 de maio de 2023.

PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994

PIMENTA, Selma Garrido. A pesquisa em didática: o conhecimento pedagógico como objeto de estudo. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Org.). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 39-69.

POLYA, George. A Arte de Resolver Problemas. Rio de Janeiro, RJ: Inter ciência, 2006.

## CAPÍTULO 2

### COMO ALUNOS LIDAM COM UM PROBLEMA QUE ENVOLVE ANÁLISE COMBINATÓRIA

*Tatiani Garcia Neves<sup>1</sup>*

*Cintia Melo dos Santos<sup>2</sup>*

*Renan Gustavo Araujo de Lima<sup>3</sup>*

#### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo compreender as estratégias empregadas por alunos na resolução de um problema que envolve Análise Combinatória, levando em consideração as suas maneiras próprias de lidar com problemas. Para isso, utilizamos a análise da produção escrita tendo, como embasamento teórico, as suas maneiras de lidar. Analisamos as resoluções dos alunos referentes a uma questão contida em um projeto de extensão da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Por fim, tecemos algumas considerações em que explicitamos nossas conclusões a respeito das potencialidades da análise da produção escrita, a importância de considerar as diferentes estratégias empregadas na resolução do problema, com destaque para o uso da estratégia de listagem.

**Palavras-chave:** Análise da produção escrita. Maneiras de lidar. Análise Combinatória.

#### **Introdução**

O presente trabalho tem como objetivo compreender as estratégias empregadas por alunos na resolução de um problema que envolve Análise Combinatória, levando em consideração suas maneiras próprias de lidar com problemas. Para tanto, realizaremos análises das produções escritas dos alunos da turma do primeiro ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

As produções escritas utilizadas neste trabalho fazem parte de um dos encontros do Projeto de Extensão “Uma proposta de estudo de problemas de Combinatória com acadêmicos de Matemática”. Esse projeto tem como objetivo promover discussões sobre o conceito e as estratégias de resolução de problemas presentes no conteúdo de combinatória. Com carga horária de 30 horas, o projeto conta com

---

1 Secretaria Municipal de Educação (SEMED); Id orcid: 0000-0002-1518-2156; E-mail: tatianigarcianeves@gmail.com  
2 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0000-0003-2121-3120; E-mail: cintiasantos@ufgd.edu.br  
3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS); Id orcid: 0000-0001-9931-0962; E-mail: renan.lima@ifms.edu.br

10 encontros de 2 (duas) horas cada, realizado às sextas-feiras nas dependências da instituição. Escolhemos as produções do primeiro encontro para nossas análises, devido ao fato de acreditarmos que, por ser o primeiro encontro, haveria diferentes estratégias presentes nas resoluções do problema, já que os alunos estariam há algum tempo sem contato com o conteúdo de combinatória, que, geralmente, é abordado na Educação Básica no segundo ano do Ensino Médio, assim como pelo fato de acreditarmos que, sendo as produções do primeiro encontro, os alunos não seriam influenciados pelos demais encontros, os quais não serão analisados neste artigo.

Como nossas produções apresentam o conteúdo de combinatória, faremos algumas considerações sobre este tema. De acordo com Pessoa e Borba (2010), o raciocínio combinatório constitui-se como um tipo de pensamento que envolve contagem, mas que vai além da enumeração de elementos de um conjunto. Para as autoras observa-se que:

Na Combinatória contam-se, baseando-se no raciocínio multiplicativo, grupos de possibilidades, através de uma ação sistemática, seja pelo uso de fórmula, seja pelo desenvolvimento de uma estratégia que dê conta de atender aos requisitos desses tipos de problemas, como a constituição de agrupamentos, a determinação de possibilidades e sua contagem. (Pessoa; Borba, 2010, p. 2).

Assim sendo, diversas estratégias podem ser utilizadas durante a resolução de um problema que envolva o conteúdo de Análise Combinatória, e não somente o uso das fórmulas. As mesmas autoras defendem que o desenvolvimento do raciocínio combinatório dá-se por meio de vivências escolares e extraescolares, ou seja, as vivências do aluno fora da escola são de grande importância e devem ser consideradas.

Afirmam também que

é preciso que a escola reconheça esse desenvolvimento e busque aproveitar as pistas fornecidas pelas diversas formas que o aluno utiliza para resolver e responder os problemas combinatórios, para que possa auxiliá-los nos processos de sistematização, aprofundamento, ampliação e formalização dos seus conhecimentos referentes à Combinatória (Pessoa; Borba, 2010, p.20).

Com isso, acreditamos que uma maneira de aproveitar essas pistas deixadas pelos alunos é por meio da análise da produção escrita, assumindo a perspectiva das maneiras de lidar, as quais explicitaremos a seguir.

## Maneiras de lidar

As avaliações existentes hoje no sistema educacional brasileiro tendem a verificar o desempenho dos estudantes após o final de um ciclo. A prova é pautada nos conteúdos que foram ministrados e visa verificar o quanto os alunos aprenderam sobre o que foi ensinado até ali. Na maioria dos casos, é olhado o que o aluno fez e compara-se com um gabarito, feito pelo professor, no qual está o que ele deveria fazer. As questões são verificadas, corrigidas e é atribuída uma nota. Nessa perspectiva, se a resolução apresentada pelo aluno corresponde à que o professor espera, dá-se como correta, mas se ocorre o contrário, é considerada como incorreta. Em relação às questões incorretas, não é comum analisar as estratégias utilizadas e o raciocínio empregado pelos alunos durante a resolução da questão ou problema. Neste sentido, é observada apenas a resposta final, sem o interesse por parte do professor de entender o porquê de o aluno errar.

O erro nada mais é do que uma maneira diferente da esperada, da considerada correta de resolver-se uma questão. Assim, ao utilizar a palavra erro estamos remetendo ao que deveria ter sido feito e não efetivamente ao que se fez. O aluno é caracterizado pela falta e não pelo que ele já tem (Viola dos Santos, 2007). Uma leitura pela falta é caracterizada, de acordo com Garnica, da seguinte maneira:

falta compreender conteúdos anteriores, falta a ele exercitar-se mais, faltam a eles certos conceitos, falta aprender a operacionalizar certos conceitos ou encaminhar melhor certas operacionalizações, falta a ele ler cuidadosamente o problema, falta um lar estruturado, etc etc etc (Garnica, 2006 apud Viola dos Santos, 2007, p.23).

Observamos, claramente, que ao olhar o aluno, pela falta estamos desconsiderando tudo o que ele tem, suas crenças e suas vivências. Em suma, estamos desconsiderando o que ele sabe.

Em contrapartida a essa caracterização do aluno pela falta, entram em cena as maneiras de lidar, que possibilita olhar o aluno pelo que ele tem. De acordo com Viola dos Santos, as maneiras de lidar são caracterizadas da seguinte forma:

A maneira pela qual o aluno interpretou o enunciado, elaborou uma estratégia e utilizou um procedimento para resolver uma questão, em muitos casos, resulta de processos sistemáticos, tanto sintático como semânticos, que o próprio aluno construiu. O aluno não interpretou equivocadamente o enunciado da questão, não utilizou um procedimento incorretamente; ele fez essas ações, pelo seu modo idiossincrático de expressar suas maneiras de interpretar e resolver o problema que ele construiu do enunciado da questão. Ele construiu a sua maneira de lidar com aquela situação (Viola dos Santos, 2007, p. 22-23).

Ao abandonar a ideia de erro para as maneiras de lidar, passamos a olhar para o aluno de forma completa, considerando que cada ser é um indivíduo diferente, com suas próprias maneiras de pensar e

ver o mundo em que está inserido. Consideramos as suas vivências, as suas crenças e a sua realidade pessoal. Ao adotarmos as maneiras de lidar, podemos fazer uma leitura positiva do aluno, que, de acordo com Garnica, é

aquela que quando o aluno “fala” ele diz algo, quando ele faz ele faz algo e é desse algo que ele diz ou faz que devemos partir, propondo estratégias de ação. Trata-se de analisar o que ele falou ou fez, não o que ele deixou de falar ou fazer (Garnica, 2006 *apud* Viola dos Santos, 2007, p 22).

Ao tomar como ponto de partida o que o aluno tem ou fez, o professor pode promover situações em que os alunos desenvolvam-se, negociando as suas várias maneiras de lidar com uma questão ou problema, de modo a conduzi-los à aprendizagem de determinados conceitos. Existe a intenção de que os alunos aprendam, mas não de uma única forma estruturada, assim sendo, que aprendam de acordo com seus próprios modos de produzir significados.

Dessa forma, neste trabalho, abandonamos a ideia do erro para as maneiras de lidar, com o intuito de compreender as maneiras pelas quais os alunos aprendem determinados conceitos matemáticos, no caso alguns conceitos de Análise Combinatória. Para isso, tomaremos a avaliação na perspectiva de prática de investigação, utilizando a análise da produção escrita.

### **Análise da produção escrita**

Como já explicitamos anteriormente, as avaliações nos moldes atuais têm o papel de classificar, rotular e segregar. Não possibilitam uma leitura completa do processo de aprendizagem do aluno, já que estão focadas em aspectos pontuais tais como certo ou errado, sem levar em consideração as complexidades e heterogeneidades de uma sala de aula. Nessa ótica de avaliação, não é possível compreender as necessidades individuais de cada aluno.

Tomando a perspectiva de avaliação como prática de investigação, é possível ampliar os horizontes: “interpretar, incluir, regular, mediar os processos de ensino e aprendizagem proporcionando indicativos para o desenvolvimento de capacidades matemáticas dos alunos e para a prática pedagógica dos professores” (Viola dos Santos; Buriasco; Ciani, 2008). Dessa maneira, a avaliação passa a ser uma aliada, no sentido de propiciar a professores e alunos uma interação contínua, com ganhos para ambos. Indo ao encontro dessa perspectiva está a análise da produção escrita que consiste em:

Uma estratégia a serviço de conhecer as maneiras como os alunos e professores lidam com questões abertas de matemática; oportunizar atividades para a formação (inicial e continuada)

de professores; analisar os erros dos alunos; investigar o papel do contexto das tarefas de avaliação (Viola dos Santos; Buriasco; Ciani, 2008, p. 37).

Esse tipo de análise possibilita conhecer as estratégias que os alunos utilizam ao resolver questões abertas em Matemática, suas dificuldades frente a essas questões, como interpretam os enunciados. Dessa forma, possibilitam ao professor sair da ideia de olhar o aluno pela falta e passar a olhá-lo pelo que ele tem, pelas suas maneiras de lidar, levando em consideração toda a complexidade e a heterogeneidade de uma sala de aula.

### **Estratégia metodológica**

Esta investigação é de caráter qualitativo, devido à natureza de nossos dados, nossos objetivos e intenções. Dentre as características desse tipo de pesquisa, destacamos a predominância de dados descritivos, a ênfase no processo em detrimento do produto, a responsabilidade do pesquisador em relação à sua pesquisa (Garnica, 2001, p. 41).

Assim sendo, realizamos a análise de dez produções escritas de alunos de uma das questões do primeiro encontro. Para a escolha dessas produções, levamos em consideração as diferentes estratégias empregadas na resolução e quantidade de registro apresentadas. De um total de 31 produções, escolhemos 10 que apresentavam diferentes resoluções e que representavam, de maneira geral, as diferentes estratégias utilizadas pela turma como um todo, já que as demais resoluções eram semelhantes às apresentadas nessas dez escolhidas.

Primeiramente, analisamos as produções do encontro, buscando entender os diferentes raciocínios utilizados em cada uma. Num segundo momento, passamos a selecionar aquelas que considerávamos ricas para a análise (continham mais dados escritos). Em terceiro, identificamos as semelhanças nas estratégias de resolução, fazendo agrupamentos para, em seguida, escolher as que mais continham registros escritos. Isso se deu em relação às nossas intenções, já que mais registros escritos possibilitariam que compreendêssemos os processos utilizados pelos alunos. Depois dessas filtragens, das 31 produções restaram 10, as quais apresentamos as análises a seguir.

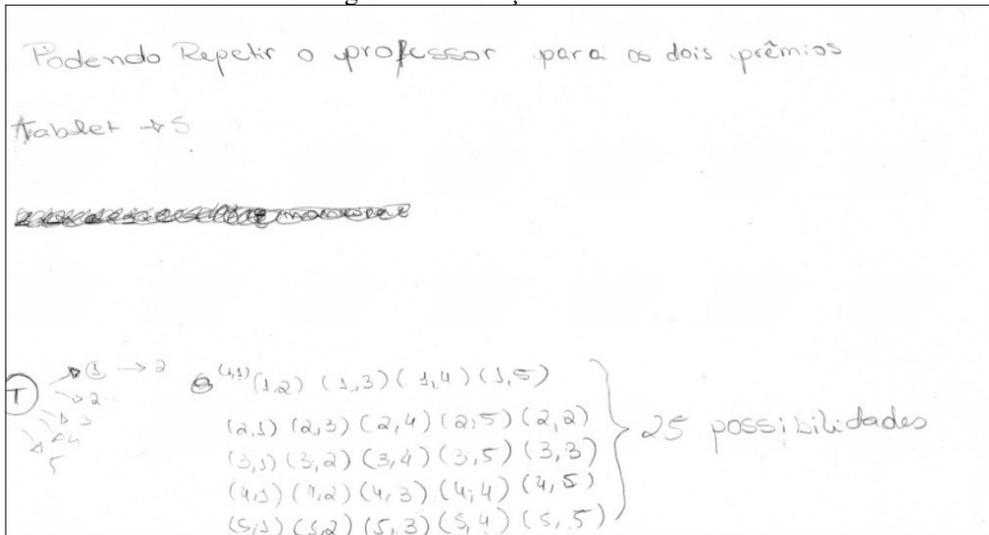
### **Algumas Análises**

Como já explicitamos anteriormente, analisaremos dez produções de alunos referentes a uma questão matemática que envolve alguns conceitos de Análise Combinatória. A seguir, apresentaremos o enunciado do problema e, em seguida, as produções e nossas análises.

Problema:

Uma escola deseja sortear dois prêmios para seus professores de Matemática. O primeiro prêmio será um tablet e o segundo, um relógio. Sabendo que a escola conta com cinco professores de Matemática, de quantas maneiras diferentes os prêmios poderão ser distribuídos?

Figura 1 - Resolução do aluno A1

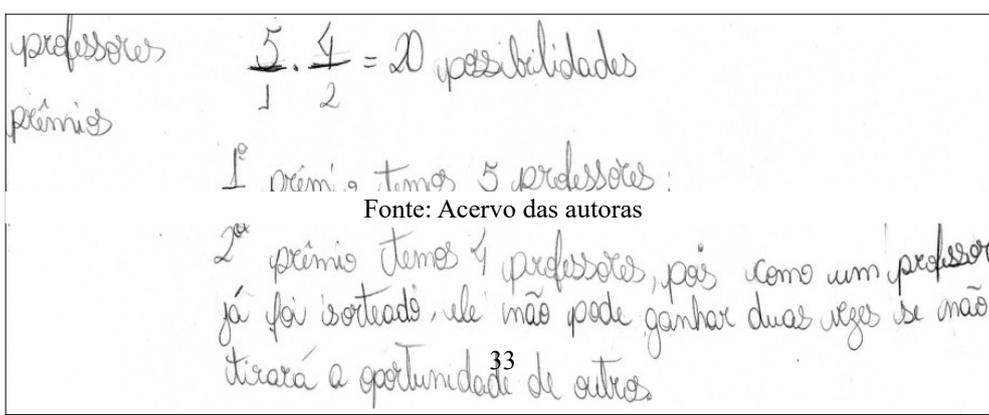


Fonte: Acervo das autoras

No que podemos inferir sobre essa produção, vemos que o aluno resolveu o problema considerando que um professor pode ganhar os dois prêmios. Ele escreve “tablet” e coloca o número 5 (cinco) na frente. Inferimos que esse 5 (cinco) significa que 5 (cinco) professores podem ganhar o tablet. Em notação de pares ordenados, o aluno lista todas as possibilidades para os ganhadores do sorteio. Assim, ao final de sua listagem, o aluno chega na resposta de 25 possibilidades diferentes para que os prêmios sejam distribuídos.

Inferimos que o aluno resolveu o seguinte o problema: “Uma escola deseja sortear dois prêmios para seus professores de Matemática. O primeiro prêmio será um tablet e o segundo, um relógio. Sabendo que a escola conta com cinco professores de Matemática e que cada um pode ganhar os dois prêmios, de quantas maneiras diferentes os prêmios poderão ser sorteados?”.

Figura 2 - Resolução do aluno A2



A resolução do aluno A2 mostra indícios do uso do Princípio Fundamental da Contagem. Ele considera que, no sorteio do primeiro prêmio (o tablet ou o relógio), 5 (cinco) professores poderão participar, já no sorteio do segundo prêmio, o professor que ganhou o prêmio anterior deve ficar de fora. O aluno justifica essa escolha escrevendo que, como um dos professores já ganhou um dos prêmios, ele não participará do outro, pois seria injusto com os demais. Vemos nessa consideração do aluno A2 que, para ele, não faz sentido um professor ganhar os dois prêmios, pois tiraria a oportunidade dos outros. Podemos inferir que, no contexto em que esse aluno está inserido, todos devem ter oportunidades iguais, sem o favorecimento de alguém em particular. No caso desse problema, notamos que é claro para o aluno que a possibilidade de um professor ganhar os dois prêmios é injusta com os outros e que não existe indício de que ele tenha considerado esse caso como possível de acontecer.

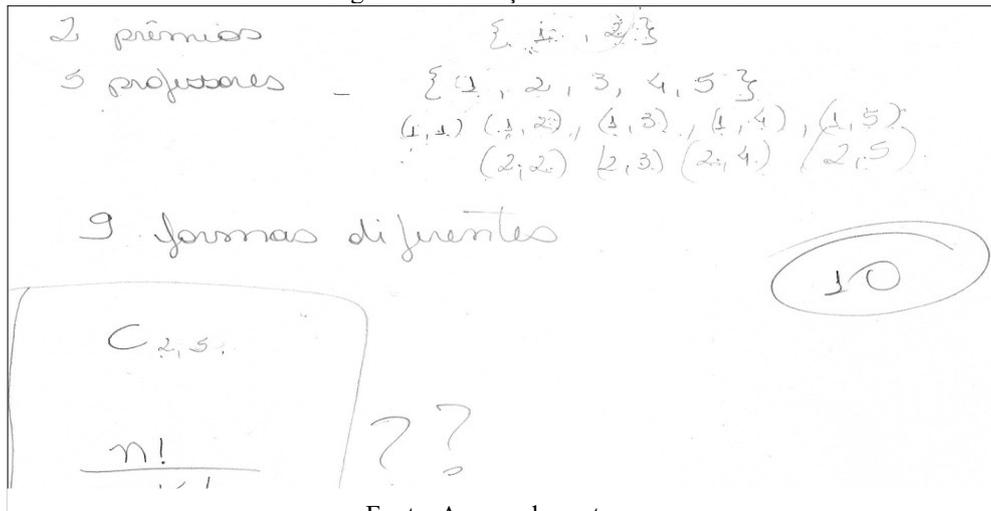
Figura 3: Resolução do aluno A3

Handwritten work showing a diagram of a circle with five points labeled  $p_1$  to  $p_5$ . Below the diagram, the fractions  $\frac{1}{5}$  and  $\frac{1}{4}$  are written under the labels "1º prêmio" and "2º prêmio" respectively. To the right, the equation  $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{2}{20}$  is written, followed by "20 op" and "mmc  $\Rightarrow$  5.4 = 20 op".

Fonte: Acervo das autoras

Nessa produção, o aluno A3 faz uso de uma equação para resolver o problema, mas, aparentemente, abandona essa ideia. Em seguida, ele considera que, para o primeiro prêmio, cada professor tem uma chance em cinco de ganhar e, para o segundo prêmio, cada professor tem uma chance em quatro de ganhar. Assim, ele utiliza a notação fracionária para representar essas chances de cada professor e, para encontrar as possibilidades distintas para o sorteio, ele encontra o mínimo múltiplo comum entre cinco e quatro e apresenta a solução como sendo “20 op”, o que inferimos que sejam 20 possibilidades diferentes.

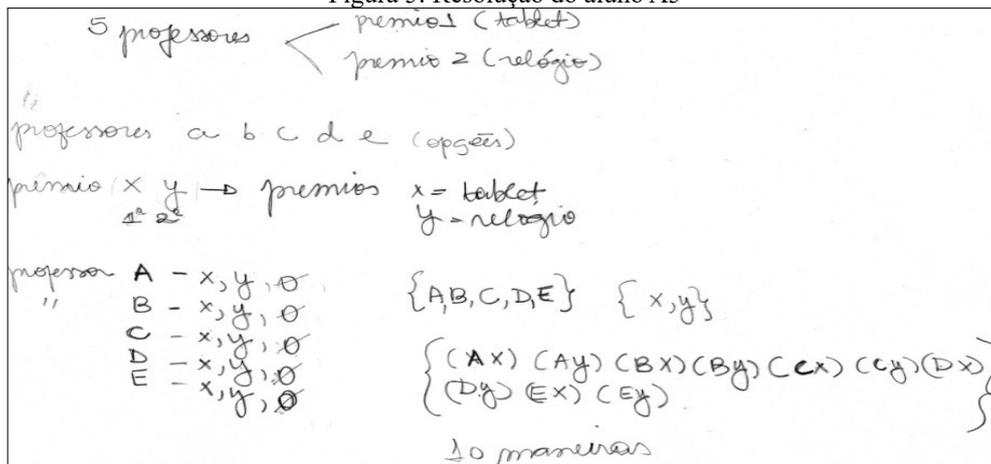
Figura 4: Resolução do aluno A4



Fonte: Acervo das autoras

O aluno A4 resolve o problema delimitando dois conjuntos: os dos prêmios e o dos professores. Em seguida, ele lista, na notação de par ordenado, as combinações possíveis, encontrando 9 (nove) formas diferentes de sortear os prêmios. Também destaca o número 10 durante a resolução, mas não conseguimos inferir o porquê. O aluno igualmente apresenta a fórmula de Combinação, com alguns pontos de interrogação ao redor. Não existe, em seus registros escritos, nenhum indício de que ele tenha utilizado essa estratégia para resolver o problema, mas a utilização de listagem.

Figura 5: Resolução do aluno A5



Fonte: Acervo das autoras

Assim como o aluno A4, o aluno A5 apresenta sua resolução por meio de uma listagem, fazendo as possíveis combinações entre dois conjuntos (o de prêmios e o de professores). Porém, esse aluno considera que cada professor pode ganhar um dos prêmios ou nenhum, devido ao fato de listar para

cada professor a possibilidade de ganhar o prêmio x (tablet), o prêmio y (relógio) ou nenhum dos dois (o vazio). Ao apresentar sua resposta, o aluno considera que cada professor pode ganhar um dos dois prêmios, apresentando 10 como resposta.

Como as resoluções dos alunos A4 e A5 são semelhantes e considerando o contexto em que estavam inseridos (o primeiro encontro do projeto de extensão), inferimos que esses alunos podem ter discutido entre si sobre o problema, e partindo dessa inferência, temos uma suposição para o número 10 registrado na resolução do aluno A4: para esse aluno, existiriam 10 possibilidades para o sorteio se um professor pudesse ganhar os dois prêmios. Mas em sua resolução, ele considera que cada professor pode ganhar apenas um prêmio, daí as 9 (nove) possibilidades encontradas.

Figura 6: Resolução do aluno A6

Professor 1  $\left\{ \begin{array}{l} \text{TABLET} \\ \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_1 - \text{TABLET} \\ P_2 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_1 - \text{TABLET} \\ P_3 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_1 - \text{TABLET} \\ P_4 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_1 - \text{TABLET} \\ P_5 - \text{RELOGIO} \end{array} \right.$   
 Professor 2  $\left\{ \begin{array}{l} \text{TABLET} \\ \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_2 - \text{TABLET} \\ P_1 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_2 - \text{TABLET} \\ P_3 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_2 - \text{TABLET} \\ P_4 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_2 - \text{TABLET} \\ P_5 - \text{RELOGIO} \end{array} \right.$   
 Professor 3  $\left\{ \begin{array}{l} \text{TABLET} \\ \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_3 - \text{TABLET} \\ P_1 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_3 - \text{TABLET} \\ P_2 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_3 - \text{TABLET} \\ P_4 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_3 - \text{TABLET} \\ P_5 - \text{RELOGIO} \end{array} \right.$   
 Professor 4  $\left\{ \begin{array}{l} \text{TABLET} \\ \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_4 - \text{TABLET} \\ P_1 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_4 - \text{TABLET} \\ P_2 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_4 - \text{TABLET} \\ P_3 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_4 - \text{TABLET} \\ P_5 - \text{RELOGIO} \end{array} \right.$   
 Professor 5  $\left\{ \begin{array}{l} \text{TABLET} \\ \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_5 - \text{TABLET} \\ P_1 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_5 - \text{TABLET} \\ P_2 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_5 - \text{TABLET} \\ P_3 - \text{RELOGIO} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} P_5 - \text{TABLET} \\ P_4 - \text{RELOGIO} \end{array} \right.$

- Revolução em consideração que cada professor deve apenas um prêmio serão 20 maneiras de se sortear, porém o enunciado deixa aberto para a possibilidade de um professor levar dois prêmios, que

Fonte: Acervo das autoras

Partindo da fixação do professor, o aluno A6 resolveu o problema utilizando a estratégia de uma listagem sistemática. Ao professor 1, ele fixa o prêmio tablet e varia os outros professores, considerando que os outros só poderão ganhar o relógio. Com essa mesma estratégia, ele faz o mesmo processo com os professores restantes, apresentando a resposta de 20 maneiras diferentes para sortear os dois prêmios. Por fim, em sua resposta, apresenta a consideração de que se um professor puder ganhar os dois prêmios, aumentam as maneiras de sortear.

Figura 7: Resolução do aluno A7

$\text{tablet} = t$   
 $\text{relógio} = R$   
 Professor 1 = P<sub>1</sub> <math>t</math>  
 " 2 = P<sub>2</sub> <math>R</math>  
 " 3 = P<sub>3</sub> <math>t+R</math>  
 " 4 = P<sub>4</sub> <math>0</math>  
 " 5 = P<sub>5</sub> <math>0</math>

cada professor tem 4 possibilidades de chance de ser ou não ganhador.

\* Como cada professor tem 4 possibilidades, a soma das possibilidades de todos os professores seria igual a 20. Ou, o mesmo seria a partir da multiplicação dos 5 professores pelo número de possibilidades que cada um tem.

$(4) + (4) + (4) + (4) + (4) = 20$  possibilidades  
 $5 \times 4 = 20$  possibilidades  
 (n. de prof.) (possibilidades)

A partir disso concluímos que cada professor através de porcentagem, para cada possibilidade é igual a 25%, então as três opções de ganhar gera 75% e de não ganhar 25% que é onde não se ganha nada.

O sorteio dará 20% de chance para cada professor.

1) Apenas 1 ganhador = 20% de 100%.

2) = ganhadores = 40% de 100%.

Fonte: Acervo das autoras

O aluno A7 resolve o problema por meio de possibilidades. Ele considera que cada professor tem quatro possibilidades: ganhar o tablet, ganhar o relógio, ganhar os dois prêmios e não ganhar prêmio. Assim, ele multiplica essas quatro possibilidades pelo número de professores, encontrando vinte como resposta. Justifica que o resultado é o mesmo se somar as quatro possibilidades de cada um dos professores. Em seguida, ele relaciona a resposta encontrada com porcentagem, afirmando que as chances de os professores ganharem, pelo menos, um prêmio é de 75% e de não ganhar é de 25%. Por fim, ele afirma que a chance de haver apenas um ganhador é de 20% e de haver dois ganhadores é de 20%.

Figura 8: Resolução do aluno A8

1º caso sorteio  
 $\frac{5 \cdot 4}{2} = 10$  20. caso fosse um sorteio

2º caso sorteio  
 $\frac{5 \cdot 5}{2} = 10$  25 caso fosse sorteios separados de cada prêmio.

1º caso: Se houvesse um único sorteio disputando o 1º e 2º lugar para o 1º lugar haveria um ganhador entre os 5 professores. Já para o segundo lugar o ganhador do primeiro lugar não iria concorrer ao segundo lugar, assim disputando o segundo lugar entre os 4 professores, portanto seriam 20 maneiras diferentes de distribuição.

2º caso: Se houvesse dois sorteios separados de cada prêmio um único professor poderia ganhar os dois prêmios. Assim, teríamos 20 possibilidades.

Fonte: Acervo das autoras

O aluno A8 resolveu o problema dividindo-o em dois casos: um sorteio e dois sorteios separados. No primeiro caso, o aluno considera que se fosse um único sorteio, existiriam o primeiro e o segundo lugares. Assim, para o primeiro lugar, existiriam 5 (cinco) possibilidades e, para o segundo, 4 (quatro). Nessas condições, ele declara que o ganhador do primeiro lugar não estaria no segundo lugar simultaneamente, logo as 4 (quatro) possibilidades, resultando em 20 maneiras diferentes de sortear os prêmios. Já no caso de dois sorteios, haveria 5 (cinco) possibilidades para o primeiro prêmio e, como os sorteios são separados, o professor ganhador do primeiro prêmio também participaria do segundo sorteio, podendo ganhar os dois prêmios e, finalmente, resultando em 25 maneiras distintas de sortear os prêmios. Inferimos que, ao considerar apenas um sorteio com primeiro e segundo lugares, o aluno fez referência às suas próprias experiências que vivencia ou vivenciou.

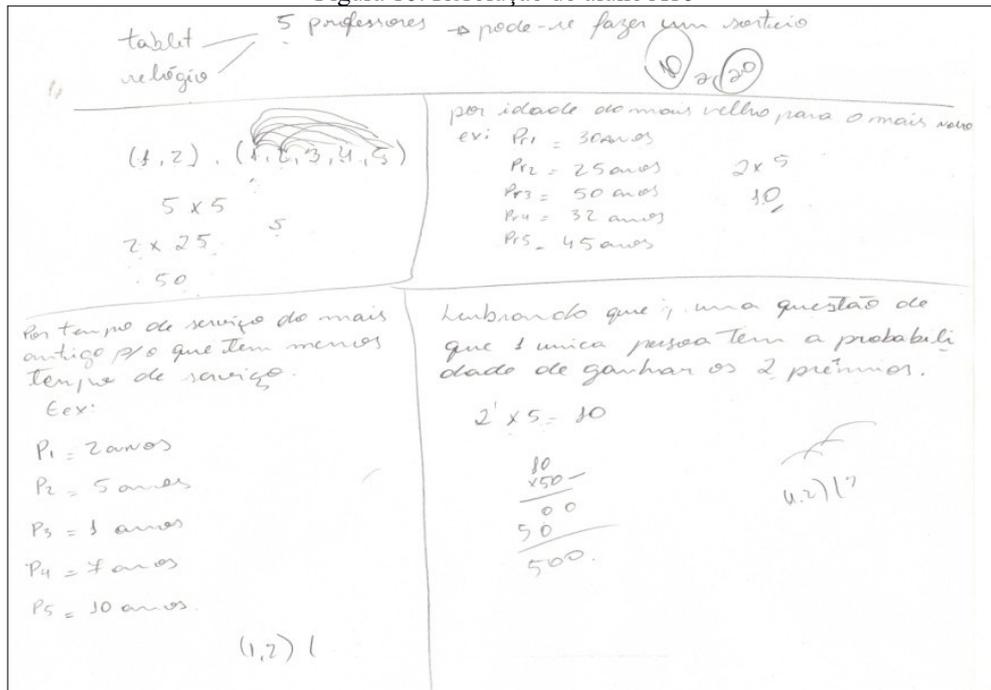
Figura 9: Resolução do aluno A9

Handwritten solution showing a list of 20 possible outcomes for the 1st prize (labeled '1º Tablet') and 5 possible outcomes for the 2nd prize (labeled '2º Relógio'). The outcomes are listed in a grid format. To the right, there is a calculation:  $20 + 5 = 25$  maneiras diferentes. Below the list, there is a diagram showing two boxes labeled '1º' and '2º' with '5' and '4' inside them respectively, and a bracket underneath labeled '20 possibilidades'. At the bottom right, there is a formula:  $\text{Arranjo } 2 = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{3!} = 20$ .

Fonte: Acervo das autoras

O aluno A9 respondeu a questão empregando a estratégia de listagem. Fixando um professor como ganhador do tablet, variaram os outros professores como ganhadores do relógio. Dessa maneira, chegou em 20 maneiras distintas de realizar o sorteio. A partir de então, considera o caso de um professor ganhar os dois prêmios, encontrando mais 5 (cinco) possibilidades. Ao fim, soma 20 mais 5 (cinco) e apresenta “25 maneiras diferentes” como resposta. Abaixo da estratégia de listagem, o aluno utiliza a fórmula de arranjo, chegando ao número 20.

Figura 10: Resolução do aluno A10



Fonte: Acervo das autoras

O aluno A10 resolveu o problema de quatro maneiras diferentes. Da direita para a esquerda: na primeira resolução, o aluno faz as possíveis combinações entre os cinco professores e os dois prêmios a serem sorteados, chegando em 25 maneiras diferentes. Em seguida, multiplica esse resultado por dois. Inferimos que ele realizou esse procedimento por considerar que os pares encontrados (1-2, 1-3, 1-4, 1-5) podem ser trocados (2-1, 3-1, 4-1, 5-1) e, por esse motivo, encontrou 50 maneiras distintas de sortear os prêmios.

Nas segunda e terceira resoluções, o aluno atribuiu critérios para a distribuição dos prêmios entre os professores, tais como idade e tempo de serviço. Inferimos que isso aconteceu devido à interpretação que o aluno fez do enunciado da questão. Apesar de não aparecer na figura 10, o aluno grifou a palavra “distribuídos” do enunciado da questão e, por seus registros, supomos que o aluno construiu e resolveu o seguinte problema:

*“Uma escola deseja distribuir dois prêmios para seus professores de Matemática. O primeiro prêmio será um tablet e o segundo um relógio. Sabendo que a escola conta com cinco professores de Matemática, de quantas maneiras diferentes os prêmios poderão ser distribuídos?”.*

Na quarta e última resolução, o aluno A10 considerou que um professor pode ganhar os dois prêmios, logo, para cada professor, existem duas possibilidades de prêmio a ganhar. Assim, ele multiplicou dois por cinco resultando em dez. Em seguida, multiplicou esse resultado por cinquenta,

resultando em quinhentos. Inferimos que o aluno considerou o número 50 da primeira resolução que apresentou.

### **Algumas Considerações**

A partir dessas análises, podemos inferir que as estratégias empregadas pelos alunos estão sempre relacionadas com suas vivências particulares e sociais. Os alunos valem-se de suas experiências para resolverem problemas, sejam elas escolares ou não. Isso fica claro na resolução do aluno A8, o qual se vale do contexto dos sorteios realizados comumente para elaborar sua resposta.

Uma coisa que notamos durante nossas análises é a frequência do uso de listagem para resolver o problema, seguida pela utilização do Princípio Fundamental da Contagem. Observamos que os alunos que tentaram utilizar fórmulas para resolver o problema abandonaram essa estratégia (aluno A4) ou, apesar de utilizá-las, ainda recorrem a outra estratégia para apresentar sua resposta final (aluno A9). Podemos inferir que isso se dá pela falta de segurança na validade da fórmula, a dúvida se a fórmula escolhida resolve o problema. Verificamos também que as diferentes estratégias empregadas pelos alunos vão de acordo com os estudos de Borba e Pessoa (2010), quando afirmam que problemas que envolvem combinatória podem ser resolvidos de várias maneiras, sem necessariamente remeter ao uso de fórmulas.

Em relação às maneiras com que os alunos lidam com esse problema em particular, observamos que existe um domínio dos procedimentos matemáticos em todas as resoluções apresentadas e o que as diferencia é a interpretação que cada aluno faz do enunciado. Novamente, fazemos alusão ao contexto em que o aluno encontra-se, que lhe permite atribuir significado ao enunciado, resolvendo de maneira satisfatória o problema apresentado.

Por fim, consideramos que a análise da produção escrita permite um aprofundamento acerca do pensamento do aluno, propiciando que o professor lide com cada um em particular, considerando suas diferentes maneiras de ser e pensar. Acreditamos que a análise da produção escrita permite ao professor identificar o processo pelo qual seu aluno constitui-se como estudante, dando possibilidades para que o professor elabore estratégias para auxiliar o processo de aprendizagem de cada um em particular, levando em consideração suas demandas. A avaliação, de maneira geral, deve ser uma forma de buscar compreender o processo, não se configurando como o resultado final, como geralmente o é nos dias atuais.

## REFERÊNCIAS

GARNICA, A. V. M. Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. *Mimesis*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35- 48, 2001.

PESSOA, Cristiane Azevedo dos Santos; BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa. O desenvolvimento do raciocínio combinatório na escolarização básica. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, vol. 1, n. 1, 2010.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. O que alunos da Escola Básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática. 2007. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo; BURIASCO, Regina Luzia Corio de; CIANI, Andréia Buttner. A avaliação como prática de investigação e análise da produção escrita em Matemática. 2008. In. *Revista de Educação PUC-Campinas*, Campinas, n.25, p. 35-45, 2008.

## CAPÍTULO 3

### MATEMÁTICA E LITERATURA INFANTIL: COMO ENSINAR MATEMÁTICA UTILIZANDO A HISTÓRIA “TOCA DE GENTE CASA DE BICHO”

*Ivonete Ferreira da Silva<sup>1</sup>*

*Milena Efigênio Cabreira<sup>2</sup>*

*Edvonete Souza de Alencar<sup>3</sup>*

#### **Resumo**

Este artigo trata-se de um estudo documental qualitativo que tem como objetivo analisar como o livro "Toca de gente casa de bicho", escrita por Mauro Martins, pode ser utilizado como recurso pedagógico no ensino de matemática no primeiro ano do ensino fundamental. A análise minuciosa do livro, pretende destacar os conteúdos matemáticos contidos na história aludida. O livro de análise foi selecionado do acervo de obras literárias do Programa Nacional Biblioteca da Escola 2012, Categoria 3 - Anos Iniciais do ensino fundamental. A análise possibilitou identificar elementos da narrativa e das ilustrações que favoreçam a compreensão de conceitos como contagem, comparação e classificação.

**Palavras-chave:** Literatura infantil, Ensino de matemática, Ensino fundamental.

#### **Introdução**

A educação na primeira infância é uma fase importante no desenvolvimento da criança. Neste sentido, a Literatura Infantil pode ser vista como um recurso pedagógico no desenvolvimento cognitivo, particularmente nos anos iniciais do ensino fundamental, porém, nem sempre foi assim. Inicialmente a Literatura Infantil não era pensada para atender o público infantil, segundo Arnold (2016) a Literatura Infantil nasceu junto com a ideia de infância, visto que, o primeiro movimento foi o de ver a criança como mini adulto, onde as primeiras obras eram resultados de adaptações de histórias escritas para adultos.

---

1 Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS); id orcid:0000-0003-3769-8273; E-mail: ivonetebotelho@hotmail.com

2 Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS); id orcid: 0009-0000-6275-2863; E-mail: milenaah2016@gmail.com

3 Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS); id orcid: 0000-0002-5813-8702; E-mail: edvonete.s.alencar@hotmail.com

Arnold (2016) ainda destaca que no Brasil, até o século XVIII as histórias eram transmitidas oralmente pelos povos que adentravam em nosso país, os temas e a moralidade eram extraídos de histórias europeias, na época, não se fazia o registro de lendas surgidas em nosso solo. Segundo a autora, Monteiro Lobato foi considerado um marco na literatura brasileira mudando esse cenário.

Seguindo essa perspectiva, Ferreiro (1996), nos permite observar o processo de leitura como uma possibilidade de criar sentido entre o que se lê e o que se vive. Deste modo, entendemos que a leitura tem o papel importante na formação da criança, visto que, ela pode aguçar a curiosidade dos pequenos e estabelecer vínculos com o imaginário e o mundo real. A literatura é importante não apenas para desenvolver a curiosidade nas crianças, mas também para ampliar os conhecimentos que envolvem a matemática. Teberosky (2004) afirma que por meio da literatura é possível desenvolver diversas habilidades relevantes para a compreensão dos conhecimentos matemáticos, tais como, o pensamento abstrato.

Pensando a área temática da Matemática, se pode afirmar que ela também é considerada uma linguagem cheia de sentidos, Arnold (2016) enfatiza que a Matemática vai muito além de símbolos, cálculos ou desenhos, esta também é uma linguagem onde os símbolos carregam consigo significados a fim de que os processos ensinados possuam relevância para os alunos.

Nessa perspectiva, ao entendermos os movimentos que a literatura desenvolveu até chegarmos a um modelo voltado para a criança, e ao reconhecermos a matemática como uma forma de linguagem, começamos a considerar a Literatura Infantil como uma possibilidade no ensino. Assim, ela pode ser utilizada como um recurso pedagógico para a aprendizagem de conceitos matemáticos. Essa ideia é corroborada por autores como Coelho (2000), Costa (2023), Smole e Diniz (2001), Oliveira e Alencar (2018), e Cunha (2019).

Coelho (2000), afirma que a Literatura Infantil pode servir como agente de formação estimulado pela escola, sendo assim, podemos vê-la como um potencial instrumento para se utilizar nas instituições de maneira introdutória para o ensino da Matemática e demais Componentes curriculares. Seguindo esse raciocínio, Costa (2012) destaca que o uso de livros infantis para o ensino da matemática pode proporcionar uma abordagem mais significativa e maior participação dos alunos.

Em consonância aos autores anteriores Smole e Diniz (2001) enfatizam que nem todos os livros trazem elementos matemáticos de maneira direta no texto, sendo assim, cabe ao professor o papel de mediar e adaptar os conteúdos contidos nos livros de maneira que faça sentido com a realidade do aluno, evidenciando os saberes matemáticos percorridos de maneira implícita ou não na narrativa. Na

mesma vertente Oliveira e Alencar (2019) consideram a literatura infantil um recurso importante para o ensino de matemática, principalmente no que tange os aspectos da educação inclusiva.

Nesse contexto, Cunha (2019) afirma que a relação da Literatura Infantil com a Matemática pode ser um recurso valioso no processo de alfabetização matemática. Essa articulação enriquece a aprendizagem ao unir o ensino da Matemática à Literatura Infantil, mobilizando a atenção dos alunos e despertando seu interesse, curiosidade e imaginação. A temática central desta pesquisa é a utilização da Literatura Infantil no ensino da Matemática, um assunto de grande relevância, considerando o papel fundamental que a matemática desempenha na formação e na vida cotidiana dos estudantes.

Por compreendermos esses fatores, o presente trabalho, tem como objetivo analisar como o livro "Toca de gente casa de bicho", escrita por Mauro Martins, pode ser utilizado como estratégia pedagógica no ensino de matemática no primeiro ano do ensino fundamental. Desse modo, organizamos esse capítulo apresentando a metodologia e nossas escolhas investigativas, o referencial teórico as análises e as discussões.

### **Caminhos da pesquisa: Metodologia**

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa documental, utilizando-se de registros disponíveis em estudos anteriores, como livros, artigos, teses e outros documentos. Conforme descrito por Ludke e André (1986), a pesquisa documental qualitativa é um método que emprega documentos como relatórios, cartas, diários, livros e outros registros escritos para investigar e compreender fenômenos sociais.

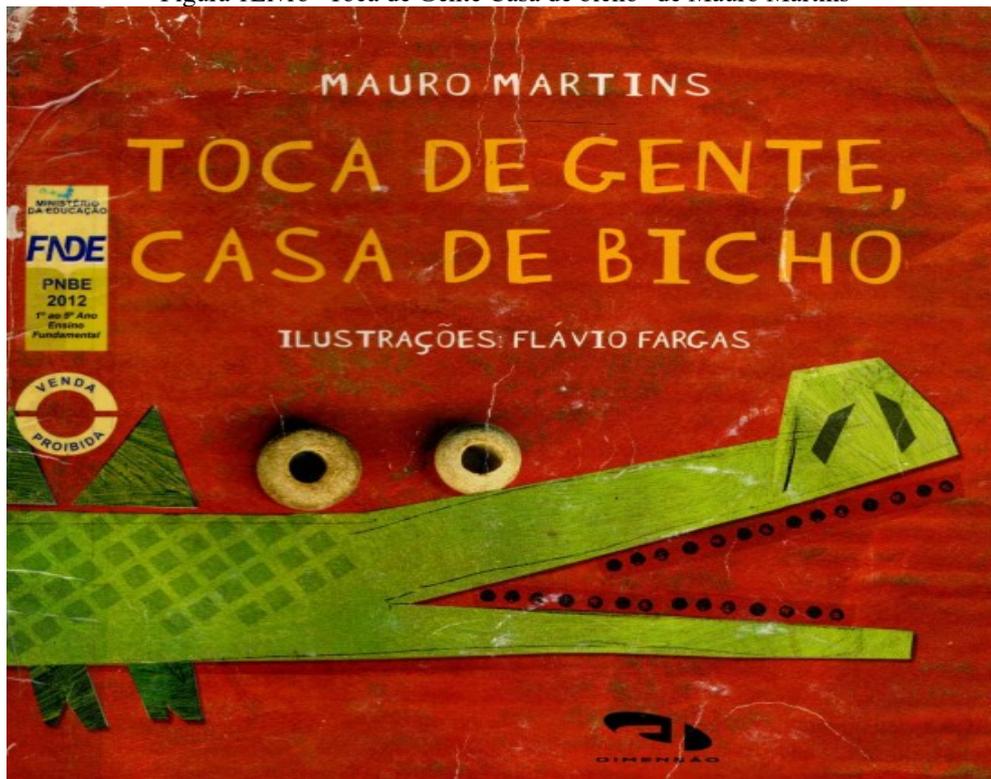
Essa escolha do livro visa oferecer uma compreensão abrangente das práticas de Educação Matemática, combinando análise teórica com dados obtidos com a exploração dos livros de histórias infantis no site do Governo Federal, contidos no Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), (<http://portal.mec.gov.br/programa-nacional-biblioteca-da-escola>).

Para que se possa compreender melhor a origem da seleção dos livros, complementa-se um parágrafo explicativo sobre o Programa Nacional Biblioteca Escolar (PNBE), que está em desenvolvimento desde 1997 e possui como objetivo promover a alfabetização e incentivar a leitura entre alunos e professores, por meio da distribuição de literatura, pesquisas e acervos de referência. O programa alterna seus serviços entre diferentes etapas da educação básica, abrangendo escolas de educação infantil, ensino fundamental (anos iniciais) e educação de adolescentes e adultos, bem como escolas de ensino fundamental (anos finais) e ensino médio. O PNBE oferece serviços universais e gratuitos a todas as escolas públicas de educação básica cadastradas no censo escolar.

Foi realizada a leitura na íntegra, bem como observação e análise das imagens presentes no livro *Toca de Gente Casa de Bicho* ( Figura 1), para que possa entender a mensagem central e os temas abordados no livro, identificando como a história, personagens e os diálogos podem ser utilizados para apoiar o aprendizado matemático, bem como análise detalhada dos conteúdos que podem ser explorados nessa obra literária, em seguida será abordado o desenvolvimento de possíveis atividades voltadas ao ensino da matemática no primeiro ano do ensino fundamental.

Realizou-se o processo de análise por meio de resenhas do livro físico, esta etapa permitiu uma avaliação mais aprofundada de imagens e textos, garantindo que as seleções sejam adequadas aos objetivos educacionais. Os contextos das ilustrações foram considerados para garantir que cada imagem contribua para a compreensão matemática de forma eficaz. Cada ilustração foi analisada em seu contexto dentro da narrativa do livro. Salientamos ainda que as figuras dos livros não foram inseridas nesse artigo, mas sim descritas as imagens, por motivos éticos de pesquisa e editoriais.

Figura 1 Livro "Toca de Gente Casa de bicho" de Mauro Martins



Fonte: MARTINS, 2011.

O livro selecionado conta a história de uma casa muito pequena onde moravam o pai, mãe, vó, vó, empregada e a filha da empregada. Na outra parte da casa morava 348 bichos variados de todos os tipos, ou melhor, 349 incluindo uma pulga que o autor brinca que acabou de pular na narrativa. Com a

casa cheia de bichos trazidos pelo filho, a mãe começou a se irritar com a quantidade de animais que habitavam ali e a bicharada se incomodavam com os gritos que mãe dava. Foi então que o pai sugeriu uma votação para decidir quem iria permanecer na casa – a mãe ou os animais- dentre os animais havia um papagaio que repetia tudo o que ouvia, cada animal que votava para a mãe sair da casa ele repetia a palavra ‘mãe’, o que comprometeu a contagem dos votos, ou seja, cada voto dado contra a mamãe era contabilizado a favor da permanência da mesma. No final os votos marcavam 355 votos para os bichos (349 dos animais que já tinham na casa e mais 6 entraram no decorrer da narrativa) e 362 para a mamãe (355 votos da bicharada e mais 7 dos moradores da casa), fazendo com que a mãe ganhasse a votação. Os animais ao perceberem que perderam por causa papagaio, correram para bem longe da casa tentando alcançá-lo para se vingarem.

O uso da literatura infantil ao ensino da matemática pode transformar significativamente a experiência de aprendizagem, tornando-a mais envolvente e significativa para as crianças. A utilização da literatura infantil ao ensino da matemática pode transformar a experiência de aprendizagem, tornando-a mais envolvente e significativa para as crianças. De acordo com Costa (2012, p. 78), “o uso de livros infantis para ensinar matemática proporciona uma abordagem mais rica e contextualizada, favorecendo o entendimento dos conceitos matemáticos e o engajamento dos alunos. ”

Portanto, nas próximas seções serão abordadas as diversas estratégias que podem ser empregadas para integrar a Literatura Infantil ao ensino da Matemática, ressaltando a importância de uma abordagem interdisciplinar que enriqueça o processo de aprendizagem. Primeiramente, apresentaremos de maneira teórica como a leitura de histórias pode ser utilizada para introduzir conceitos matemáticos de forma contextualizada, promovendo a curiosidade e o interesse dos alunos. Em seguida, apresentaremos possibilidades de atividades a serem desenvolvidas com os estudantes utilizando-se o livro infantil selecionado.

Além disso, será examinada a relação entre os elementos narrativos presentes nas obras literárias e os conceitos matemáticos, identificando como as situações vivenciadas pelos personagens podem ser um ponto de partida para discussões sobre números, formas, medidas e operações.

### **Relação entre Literatura Infantil e Matemática**

A Literatura Infantil tem sido reconhecida como um recurso relevante para a educação, por poder mediar o ensino de uma variedade de áreas do conhecimento. No que tange o processo de leitura, podemos considerá-lo algo que rompe com as barreiras do ato de decodificar, abrindo espaço para a

criatividade, Ferreiro (1996) afirma que a leitura, vai além da decodificação de símbolos, inclui a criação de significados e a conexão entre o que é lido e o que é vivenciado.

Os contos com personagens amáveis e enredos fascinantes têm o potencial de atrair a atenção das crianças, tornando a aprendizagem de matemática mais atraente, divertida e ao mesmo tempo com significado. Ferreiro (1996), ressalta que a narrativa ao cativar o leitor, pode contribuir para o processo de aprendizagem.

Cunha (2019) destaca que o leitor ou ouvinte de histórias passa a viver situações no mundo da ficção que permite-lhe elaborar circunstâncias que poderá viver na vida adulta. Podemos entender então, que a leitura possibilita desenvolver habilidades tais como a imaginação e a capacidade de resolver problemas.

Nessa perspectiva, Arnold (2016) discute a possibilidade de a criança resolver seus conflitos por meio das histórias, para que a partir da mesma, posteriori seja incorporada a matemática, construindo as ideias que dão base ao pensamento matemático, sem nomes complicados. Sendo assim, podemos constatar que o interesse das crianças pela matemática pode ser aumentado usando histórias atrativas, que possibilitem a inserção de conhecimentos matemáticos de maneira lúdica.

É válido ressaltar a importância de se estimular o desenvolvimento do pensamento abstrato por meio da literatura, visto que, este tem um papel essencial na compreensão de noções matemáticas. Teberosky (2004) afirma que o desenvolvimento do pensamento abstrato, que é essencial para a compreensão de conceitos matemáticos, é facilitado por um primeiro contato com a literatura. Teberosky ainda destacam, que a linguagem ajuda a desenvolver o pensamento lógico.

A relação da literatura infantil com a matemática, pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem e auxiliar a desenvolver noções para além das matemáticas. Essa abordagem promove o desenvolvimento cognitivo das crianças, pois as histórias literárias contribuem para a organização de seu pensamento lógico. Como apontam Borin e Gomes (2012, p. 45), "o uso de contextos lúdicos e significativos na aprendizagem matemática permite que a criança compreenda e retenha conceitos de forma mais eficaz, integrando-os ao seu cotidiano.

Essas perspectivas teóricas, sustenta a ideia de que a literatura pode atuar como uma ponte entre o mundo imaginário e a realidade matemática, possibilitando que as crianças desenvolvam habilidades de raciocínio lógico-matemático de forma significativa e contextualizada, o que sugere que as experiências literárias podem fornecer um contexto rico para o desenvolvimento de conceitos matemáticos ao conectar o imaginário com o real.

## Como ensinar Matemática utilizando a história *Toca de Gente Casa de bicho*

Iniciamos a análise dos dados, com um processo de identificação e seleção de trechos e ilustrações do livro *Toca de Gente, Casa de Bicho* de Mauro Martins.

A análise da literatura infantil em conjunto com conceitos matemáticos é uma abordagem que busca enriquecer o aprendizado de crianças no primeiro ano do ensino fundamental. O livro *Toca de Gente, Casa de Bicho*, de Mauro Martins (figura 1), serve como um possível recurso para refletirmos sobre essas relações, oferecendo uma narrativa envolvente e ilustrações cativantes que estimulam a curiosidade dos alunos. A seleção de elementos visuais e textuais do livro foi direcionada a identificar oportunidades para expandir a compreensão de conceitos matemáticos fundamentais, como contagem, padrões, tabela, formas geométricas planas e medidas de comprimento

Com o intuito de viabilizar a compreensão e promover a inclusão de todos os alunos, elaboramos algumas atividades específicas baseadas nas páginas do livro, delineando os conteúdos matemáticos abordados, as descrições das atividades e os objetivos de cada uma, além de estratégias inclusivas que garantem a participação de todos. Essa abordagem visa tornar o aprendizado da matemática mais significativo, acessível e prazeroso para todas as crianças do primeiro ano do ensino fundamental, nosso segmento de análise.

Começaremos a análise a partir da capa, que traz a imagem de um jacaré, que sugere que ele será o personagem principal da história, mesmo não sendo. Apesar disso, a capa possui bastante potencial de ser explorado pelo mediador juntamente com os alunos, podendo realizar a contagem dos dentes do animal da capa e quantidade de patas que o mesmo possui.

O professor mediador pode começar preparando o espaço, de preferência organizando a turma em círculo, acomodado os alunos de forma que eles se sintam confortáveis e de uma forma em que todos consigam acompanhar a narrativa e visualizar as ilustrações, é importante que se lembre que este deve ser um momento planejado antecipadamente visando proporcionar prazer para as crianças.

Logo após o mediador, pode aguçar a curiosidade dos alunos, explorado a capa do livro, perguntando: qual animal aparece na capa? Quantos dentes ele tem? Vamos contar? Sobre o que vocês acham que é essa história? Esse primeiro momento possui como objetivo incentivar a observação e a interação com a figura, desenvolvendo habilidades de contagem e comparação.

Feito isso, pode-se passar para o segundo momento da atividade, a contagem inicial, onde serão trabalhados os conteúdos de contagem e organização. Neste momento será feita a leitura do trecho inicial, que fala sobre os habitantes da casa, contando os animais e as pessoas citadas nesse trecho.

Pode-se separar em dois grupos (um reservado para pessoas e outro para animais), para facilitar a contagem, ou diminuir a quantidade de animais se o número que aparece na história for muito avançado, para os números que os alunos conhecem.

Pode-se ainda criar um quadro visual com imagens para que alunos com dificuldades de leitura possam acompanhar o raciocínio. Essa atividade tem como foco desenvolver habilidades de contagem e organização, verificando a soma total de 349 habitantes.

A próxima atividade sugerida para desenvolver com as crianças, é a atividade com miniaturas, para se trabalhar os conteúdos de adição e subtração, esta consiste em distribuição de figuras dos animais que aparecem na história organizadas em grupos de 10, com contagem e soma final, com o objetivo de facilitar a contagem e promover a adição e subtração através de operações matemáticas lúdicas.

O professor pode ainda usar materiais manipulativos, como blocos, para que alunos com dificuldades possam participar ativamente. Na página 8 do livro, temos a apresentação das pessoas que moram na casa – pai, mãe, filho, vó, vô, empregada e filha da empregada- é possível realizar a contagem do número de habitantes da casa. Na mesma página, traz-se a informação que a casa em questão, é pequenininha, podendo-se explorar também noções de grandeza – maior e menor- com os alunos. Ademais, pode-se ainda explorar sobre o que é uma casa pequena e quantos metros os estudantes acreditam ter.

Ao longo da história vão surgindo novos animais, é possível realizar a contagem dos bichos que vão surgindo no decorrer da trama e averiguar quantos destes estavam morando na casa no final da narrativa. Pode-se ainda complementar com a atividade estatística, no qual é possível fazer um gráfico sobre os moradores da casa e os não moradores.

Por meio das ilustrações, em especial a da página 37, onde aparece a figura de um elefante, três patos, um pássaro, um jacaré e um papagaio temos a possibilidade de elencar qual animal é maior? Fazendo os alunos refletirem sobre as medidas de comprimento. Existe a viabilidade de se explorar as noções de medidas por meio disso, destacando todos os animais que aparecem na trama e listando por meio de tabela/gráficos confeccionados juntamente com os alunos a bicharada da história do maior para o menor.

A narrativa contada é extensa e com bastante personagens, é possível que seja necessário retomar a história para facilitar o desenvolvimento das atividades aqui sugeridas, apesar disso, vemos potencial de usá-la como recurso pedagógico para explorar conteúdos como: contagem, adição, medidas de comprimento e tratamento de dados.

## Considerações finais

Este estudo analisou a utilização do livro "Toca de Gente, Casa de Bicho", de Mauro Martins, como um recurso pedagógico no ensino de matemática para o primeiro ano do ensino fundamental. A análise teve como objetivo identificar elementos da narrativa e das ilustrações que favorecem a compreensão de conceitos fundamentais, como contagem, comparação e classificação.

Os resultados ressaltam a importância da literatura infantil na construção do conhecimento matemático, contribuindo para um aprendizado mais significativo e prazeroso. A literatura infantil, ao criar contextos relevantes para o processo de ensino-aprendizagem, oferece uma abordagem concreta e acessível para a introdução e exploração de conceitos matemáticos.

A pesquisa sobre a intersecção entre atividades matemáticas e literatura infantil, utilizando o livro "Toca de Gente, Casa de Bicho", demonstrou que essa abordagem pode engajar os alunos de maneira eficaz, promovendo uma aprendizagem ativa e colaborativa. Ao explorar a narrativa, os alunos são incentivados a contar os diferentes animais mencionados, reforçando não apenas a habilidade de contagem, mas também familiarizando-se com a noção de quantidade. A prática da leitura em voz alta, seguida de contagens conjuntas, estimula a participação e a interação entre os alunos.

A atividade de contar os habitantes da casa, conforme descrito anteriormente, permite que os alunos comparem as quantidades de animais e humanos citados na história. A construção de tabelas ou quadros para registro facilita a visualização e a assimilação do conteúdo. Ademais, diferentes tipos de gráficos, como o pictórico e o de barras, podem ser explorados, enriquecendo ainda mais a experiência de aprendizado.

Essas estratégias confirmam que a literatura infantil pode ser considerada um recurso pedagógico eficaz para o ensino da matemática, contribuindo para a formação de uma base sólida no desenvolvimento cognitivo das crianças. A relação entre literatura e matemática possibilita aos educadores criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e significativo. Essa abordagem não apenas enriquece a compreensão matemática, mas também fortalece a apreciação da literatura, promovendo um desenvolvimento integral nas crianças.

Assim, a utilização de literatura infantil se revela uma estratégia relevante para o ensino da matemática, oferecendo metodologias que transformam a experiência de aprendizagem em um processo mais significativo. Futuras pesquisas e práticas pedagógicas devem continuar a explorar e expandir essa abordagem, a fim de maximizar seus benefícios e impacto no desenvolvimento educacional das crianças.

## REFERÊNCIAS

- BORIN, J.; GOMES, R. Matemática e literatura na educação infantil: uma relação possível? São Paulo: Papyrus, 2012.
- COELHO, Nielly Novaes. Literatura infantil: teoria, análise, didática. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2000.
- COSTA, A. L. Matemática e literatura: caminhos para o ensino de matemática no ensino infantil. Editora Educacional, 2012.
- CUNHA, A. Line Vieira de. Guardados do baú da vovó: sobre matemática, contação de histórias e a construção do conceito de número. Pelotas, RS, 2019.
- DEWEY, John. Experiência e educação. Tradução de Isabel de Alencar. São Paulo: Cortez, 2001.
- EGAN, Kieran. A mente educada: como as ferramentas cognitivas moldam nosso entendimento. Tradução de A. C. S. de Almeida. São Paulo: Cortez, 1997.
- FERREIRO, Emilia. Alfabetização em processo. Cortez, 1996.
- GARDNER, Howard. Estruturas da mente: teoria das inteligências múltiplas. Tradução de Maria José de Carvalho. Porto Alegre: Artes Médicas, 1983.
- LORENZATO, S. Matemática e educação: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Editora XYZ, 2006.
- MARTINS, Mauro. Toca de gente, casa de bicho. São Paulo: Callis, 2011.
- MENDONÇA, S. Matemática e literatura: possibilidades e desafios. Revista Brasileira de Educação Matemática, v. 7, n. 1, p. 45-60, 2007.
- OLIVEIRA, F. M.; ALENCAR, E. S. Literatura infantil como recurso metodológico para o ensino da matemática inclusiva. Science and Knowledge in Focus, v. 1, p. 21-35, 2018.
- PARREIRAS, Ninfa de Freitas. A psicanálise do brinquedo na literatura para crianças. São Paulo, 2006.
- PRATA, A. M. A literatura infantil como ferramenta pedagógica na matemática inclusiva. Editora Educação, 2020.
- SANTOS, M. A. Literatura infantil e ensino de matemática: a inclusão de contextos significativos. Editora FTD, 2011.
- SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. (Org.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- TEBEROSKY, Ana. Psicogênese da língua escrita. Artmed, 2004.

## CAPÍTULO 4

### CONSTRUINDO CONHECIMENTO SOBRE ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS DA GEOMETRIA ESPACIAL POR MEIO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

*Anny Flavia da Silva e Oliveira<sup>1</sup>*

*Larissa Ferreira Dos Santos Camuci<sup>2</sup>*

*Mariana Bork Cipriano Pereira<sup>3</sup>*

#### **Resumo:**

Esse presente artigo é resultante de proposta de trabalho de uma situação problema, atividade que foi desenvolvida com os acadêmicos do curso de Matemática (UFGD), tendo como aporte metodológico a Resolução de problemas e o uso da plataforma digital Mangahid, com foco em analisar as possibilidades de construção de alguns conceitos básicos da Geometria Espacial, por meio dessa plataforma e apresentar reflexões do uso da Tecnologia Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no âmbito educacional, trazendo aspectos positivos e negativos. Para tanto, buscou-se apoio teórico nas abordagens construcionista e instrucionista.

**Palavras-chave:** Construção do conhecimento, recursos, (TDICs).

#### **Introdução**

Este trabalho é resultante da experiência vivenciada na disciplina Informática na Educação Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). As aulas tiveram, como tema norteador, o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) no ensino e na aprendizagem da Matemática.

As discussões sobre as (TDICs) no processo de ensino e aprendizagem no cenário Educacional tomaram grande proporção durante o cenário pandêmico da COVID-19. Nesse período, foram decretadas as medidas de distanciamento físico, restrição à circulação de pessoas e proibição de aglomeração. Dessa forma, as aulas presenciais nas escolas foram suspensas e os professores tiveram que buscar maneiras para o ensino continuar, dessa maneira, surgindo a necessidade da utilização e conhecimento das TDICs disponíveis para que a escola continuasse com as atividades, de forma

---

1 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0009-0001-9613-522X; E-mail: annyflavia51@gmail.com

2 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0009-0009-1809-0853; E-mail: ls162613@gmail.com

3 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0009-0004-4046-9556; E-mail: marianacpr21@gmail.com

remota. Com a pandemia, evidenciaram-se ainda mais as discussões e as necessidades de integrar as tecnologias na prática escolar.

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) são um conjunto de ferramentas e tecnologias relacionadas à comunicação e ao processamento de informações por meio de dispositivos digitais. Alguns exemplos de TDICs incluem: Computadores: dispositivos eletrônicos capazes de processar, armazenar e enviar dados por meio da internet ou de redes locais. Smartphones e tablets: dispositivos móveis capazes de executar aplicativos e acessar a internet para realizar atividades como comunicação, pesquisa, compras e entretenimento. Redes sociais: plataformas on-line que permitem a conexão e a interação entre pessoas e organizações, permitindo a troca de informações, ideias e conteúdo multimídia, entre outros recursos. Assim, é essencial que os professores e alunos processem a

aquisição de habilidades, competências e atitudes voltadas ao uso das tecnologias digitais para localizar, selecionar, organizar, explorar, utilizar, produzir e compartilhar informações de forma crítica, ética, criativa, independente, reflexiva e segura para lazer, trabalho, socialização e aprendizagem, nas esferas educacionais, sociais, políticas, culturais ou econômicas, em diferentes formatos, gêneros e mídias, visando à inserção do cidadão no mundo contemporâneo por meio da educação (Cani, 2019, p. 64).

O objetivo deste artigo é apresentar um estudo de uma situação problema, por meio de uma plataforma on-line, para o ensino de conceitos básicos da Geometria espacial, amparado nas pesquisas de Valente, discutir e analisar se esse tipo de "quiz" possibilita um ambiente de construção dos conhecimentos matemáticos. Ademais, mostrar os resultados de situações problemas que foi aplicada à turma de Estágio Supervisionado Ensino Médio I do curso de Licenciatura em Matemática da UFGD utilizando uma tecnologia digital.

### **Tecnologias Digitais no Cenário Educacional**

Tecnologias Digitais são um conjunto de equipamentos e aplicações tecnológicas que, geralmente, utilizam a internet. O desenvolvimento dessas tecnologias expandiu as formas de comunicação e alterou as relações profissionais, acadêmicas e familiares.

No cenário educacional, há várias maneiras que são realizadas a implementação das tecnologias digitais, o que pode ser analisado tanto de maneira negativa como positiva. A partir de leituras de textos de Vallent e das teorias desenvolvidas por Papert, sendo que uma das teorias é conhecida como intrucionista, o computador é colocado para desempenhar as funções do professor, transmite informações e verifica até que ponto os alunos aprenderam, ou seja, informatizam os métodos de

ensino tradicional. Neste sentido, essa abordagem baseia-se na ideia de que a aprendizagem é um processo mecânico que pode ser controlado pelo professor e que o aluno é um receptor passivo de informações.

Dessa forma, não abrange os objetivos educacionais:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (Brasil, 2018, p. 11)

Ponte (2000) aponta outra perspectiva de que as tecnologias são como instrumentos a serem usados livre e criativamente por professores e alunos, possibilitando o protagonismo do aluno na aprendizagem, ou seja, a simples presença dessas tecnologias no ambiente escolar não garante práticas de ensino que focam o ensino e a aprendizagem dos conteúdos. É preciso que o professor, ao implementar o uso dessas tecnologias em sala de aula, compreenda os objetivos educacionais e analise as potencialidades pedagógicas que elas proporcionam. Amparado nas abordagens construcionistas do teórico José Armando Valente, pelas quais o aluno constrói o seu próprio conhecimento com a experiência e articulação com as TDIC, elaboramos uma aula, compreendendo a tecnologia enquanto recurso pedagógico, como preconiza Kenski:

O que eu quero dizer é que a apropriação dessas tecnologias para fins pedagógicos requer um amplo conhecimento de suas especificidades tecnológicas e comunicacionais e que devem ser aliadas ao conhecimento profundo das metodologias de ensino e dos processos de aprendizagem. Não é possível pensar que o simples conhecimento da maneira de uso do suporte (ligar a televisão ou o vídeo ou saber usar o computador e navegar na Internet) já qualificam o professor para a utilização desses suportes de forma pedagogicamente eficiente em atividades educacionais. (Kenski, 2003, p.5).

Na disciplina de Matemática, os alunos apresentam muitas dificuldades de aprendizado, os recursos tecnológicos podem ser utilizados para diminuir tais dificuldades, permitindo que os alunos aprendam, considerando, porém, que a tecnologia não faz a aprendizagem acontecer, o uso dela precisa ser estudado e planejado pelo professor, com estratégias e situações desafiadoras que viabilizem a construção do conhecimento. Nessa perspectiva, o papel do professor de Matemática e dos discentes em geral não é somente transmitir seus conhecimentos, mas mediar o ensino por meio dos recursos da informática para contribuição no processo educacional.

## Metodologia

Para o desenvolvimento da situação problema apresentada neste artigo foi utilizada a metodologia resolução de problemas, pois possibilita que os alunos da disciplina Informática na Educação Matemática produzam as ideias e estratégias matemáticas, promovendo dados para avaliação, que são utilizados para tomada de decisão e formalização de conceitos e teorias matemáticas.

Para desenvolver um processo produtivo, Onuchic e Allevato (2011) dispõem um roteiro a ser seguido para aplicar a metodologia com nove passos: preparação do problema (selecionar um problema que visa à construção de conhecimento com um novo conteúdo), leitura individual (os alunos devem ler individualmente o problema), leitura em conjunto (os alunos leem em grupos, o professor pode auxiliar na leitura tirando as dúvidas), resolução do problema (os alunos resolvem o problema gerador, que conduzirá para a construção do conteúdo planejado), observar e incentivar (o professor observa o comportamento dos alunos, tendo o papel de mediador, levando os alunos a pensar sobre o conteúdo), registro das soluções na lousa (os diferentes processos são registrados no quadro), plenária (o professor media uma discussão sobre as diferentes resoluções), busca do consenso (o professor tenta, em conjunto com toda a classe, chegar em um consenso sobre o resultado correto) e formalização do conteúdo (professor registra uma apresentação formal do conteúdo).

Dessa forma, seguindo o roteiro, o problema gerador proposto pela professora da disciplina foi orientado pela metodologia de resolução de problemas e pelas discussões realizadas na disciplina de informática, foi solicitado aos acadêmicos pensar em atividades ou situações problemas por meio dos recursos tecnológicos para serem aplicados para a turma do Estágio Supervisionado no Ensino Médio I.

No primeiro momento, cada aluno fez leitura individual sobre o assunto e, depois, leitura em coletivo. Posteriormente, cada grupo resolveu o problema selecionando uma tecnologia digital, o presente grupo optou por uma tarefa em forma de quiz pela plataforma Mangahigh sobre Geometria Espacial.

Durante as seleções das atividades, a professora observou os alunos, incentivando-os a pensar se a sequência didática estava promovendo conhecimento ou somente informação. Após todos concluírem, cada grupo apresentou as diferentes sequências didáticas escolhidas e a professora mediou uma discussão sobre cada sequência proposta, sendo que todos discutiram sobre o assunto e deram sua opinião, entrando em um consenso. Finalmente, foi formalizado o conteúdo com aplicação das

sequências com a turma de Estágio Supervisionado Ensino Médio I do curso de Licenciatura em Matemática da UFGD e a situação para o desenvolvimento do artigo.

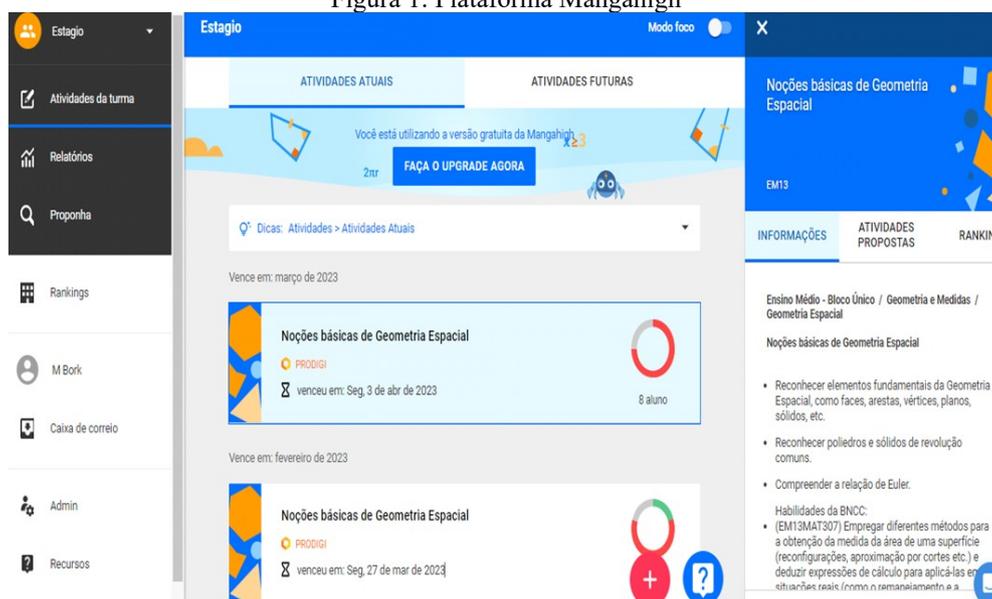
Quanto ao quiz proposto por esse grupo, houve a conclusão que, para gerar conhecimento, após os alunos responderem, seria necessária a resolução de algumas questões na lousa pelos alunos, mediando uma discussão sobre as resoluções.

## Experimentação

A situação problema por meio da plataforma Mangahigh, aplicada para a turma de Estágio Supervisionado Ensino Médio I, seguiu a metodologia Resolução de problemas, em que o problema gerador é um quiz sobre noções básicas de Geometria Espacial pela plataforma Mangahigh.

O quiz consiste em dez questões, que, inicialmente, começa no nível fácil, conforme o aluno acerta três questões consecutivas, ele sobe de nível, havendo quatro níveis: fácil, médio, difícil e extremo. O objetivo é que todos chegassem no nível extremo.

Figura 1: Plataforma Mangahigh

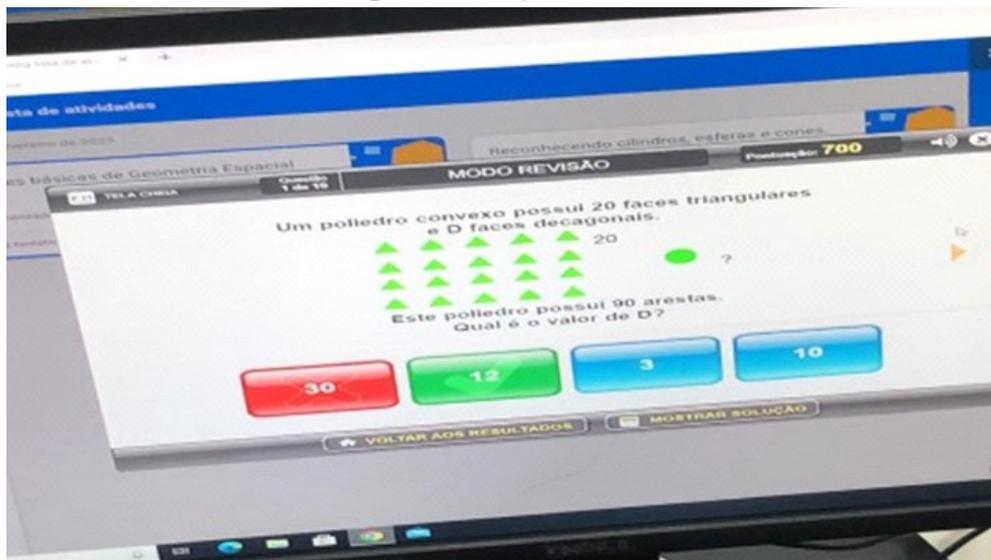


Fonte: Site Mangahigh, 2023

Posteriormente, os alunos puderam fazer a leitura sozinhos, em conjunto e iniciar a resolução do quiz. Durante a resoluções das atividades, no decorrer do jogo, os alunos puderam discutir sobre as questões, o grupo que aplicou a atividade para a turma passou a observar os comportamentos dos alunos e incentivar a resolução.

Uma das atividades executadas pelos alunos está registrada na figura 2.

Figura 2 Resolução da atividade



Fonte: Acervo das autoras

Figura 3: Acompanhamento da resolução da atividade.

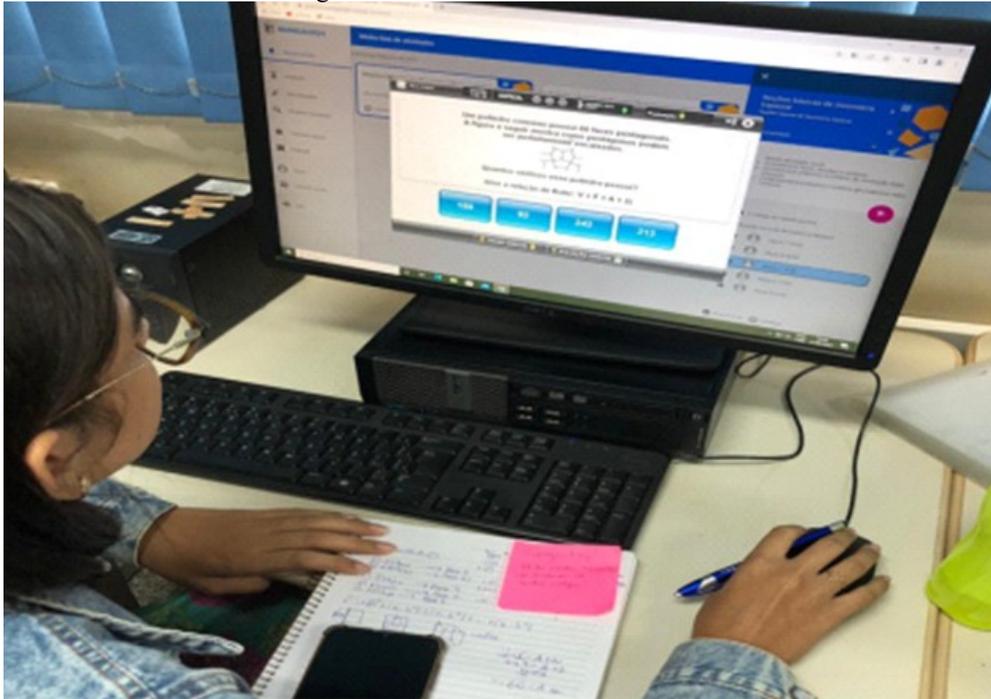


Fonte: Acervo das autoras

A experimentação contou com quatro alunos da graduação em Licenciatura em Matemática de diferentes semestres, que serão chamados como aluno1, aluno2, aluno3 e aluno4, no presente artigo.

Fonte: Acervo das autoras

Figura 4: Aluna resolvendo a atividade



No decorrer do desenvolvimento da atividade, foram gravadas falas dos alunos, em que eles justificaram suas respostas e a estratégia usada para resolver a questão. Eles adquiriram conhecimentos por meio das discussões, analisando as ideias e criando métodos para resolver a atividade. Os alunos discutiram algumas questões, sendo que conseguimos citar

*Aluno1: 20 faces mais 24 vértices.*

*Aluno2: são oitos faces triangulares, então são oito vezes três.*

*Aluno1: sim, de vértices. Então são 24 vértices + 8 de faces = aresta mais 2, só que  $24 + 8$  dá 32. 32 é igual a que isso aqui?*

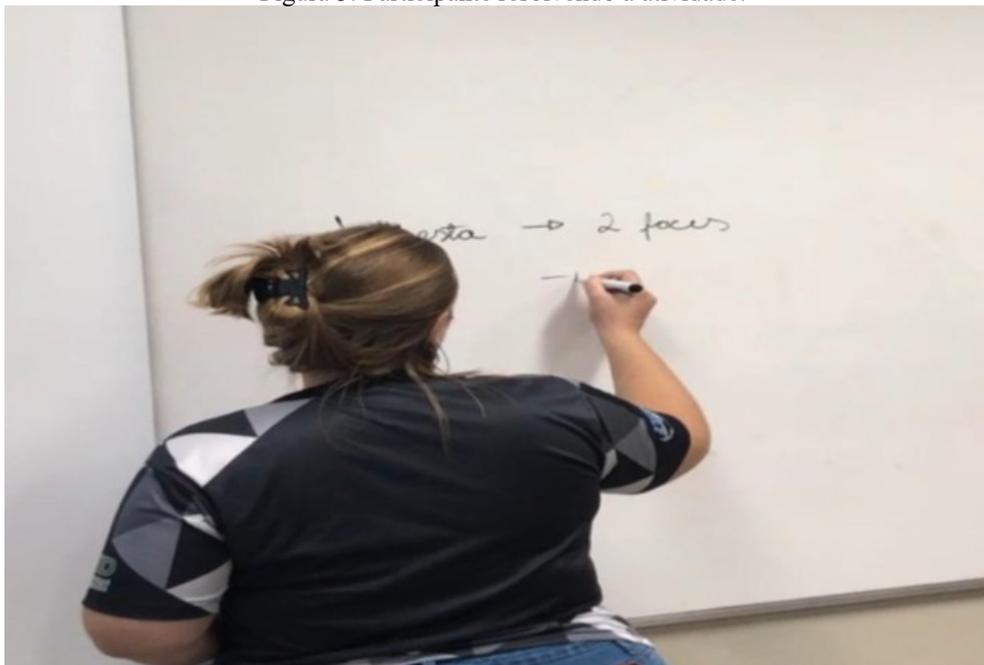
*Aluno2: mais com menos.*

*Aluno1:  $32-2$  é 30*

*Aluno2: não, não. Oito vezes 3 não é vértice é faces triangulares, então você tem aqui 24 faces ao todo.*

Após todos terminarem, sugerimos que escolhessem as questões em que tiveram dúvidas para resolução na lousa.

Figura 5: Participante resolvendo a atividade.



Fonte: Acervo das autoras

A questão escolhida pela turma foi a seguinte: *Um poliedro convexo possui 6 faces octogonais e  $T$  faces triangulares. Este poliedro possui 36 arestas. Qual o valor de  $T$ ?* Uma aluna foi resolver na lousa a forma que ela utilizou para resolver o problema.

*Aluno3: uma aresta eu compartilho 2, eu tenho 36 arestas. Só que aqui ele fala que 6 dessas faces são octogonais. Então seis dessas são com oito arestas, sei que então vou ter 48 arestas, só que antes, como eu tinha 36 ao todo, e eu compartilho 2 então eu faço arestas totais.*

*Aluna4: por que multiplica por dois?*

*Aluna3: porque uma aresta eu compartilho 2 faces. Entendeu?*

*Aluna4: Entendi, espera,*

*Aluno3: 72 arestas, só que eu tenho figuras octogonais, 6 dessas. Então eu tenho 24 que sobram, que são figuras triangulares, fiz que dá 8.*

Após as resoluções e discussão, os alunos puderam construir o conhecimento sobre elementos da Geometria Espacial, a relação de Euler, as características de alguns sólidos. Eles entraram em consenso, pois todos tiveram dúvidas nas mesmas questões.

### Considerações Finais

O problema gerador proposto permitiu reflexões sobre as práticas pedagógicas implementadas com o uso das tecnologias digitais. Foi possível observar que a utilização das TDIC no âmbito educacional traz resultados positivos, estimula os alunos a um ambiente que pode ser lúdico e capaz de

promover a aprendizagem, desde que seja utilizado de maneira consciente por parte dos professores em sala de aula. Entretanto, se empregar essas tecnologias somente para informatizar os métodos de ensino tradicional no ensino, há uma falha com as habilidades propostas pela BNCC.

Utilizando a sequência didática com o quiz na plataforma Mangahigh como resolução do problema apontado, observamos que só foi possível gerar conhecimento aos alunos ao utilizar a metodologia resolução de problemas, pois se apenas aplicássemos o quiz, seria somente uma ferramenta de informação sobre o conteúdo básico da Geometria Espacial. Dessa forma, as tecnologias escolhidas para serem implementadas devem ter seus objetos educacionais evidentes, trazer benefícios ao processo de aprendizagem dos alunos e promover conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- CANI, Josiane Brunetti. Letramento digital de professores de Língua Portuguesa: cenários e possibilidades de ensino e de aprendizagem com o uso das TDIC. 2019. 216f. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.
- KENSKI, V. M. Aprendizagem Mediada Pela Tecnologia. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, 2003.
- PONTE, J. P. (2000) “Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios?”. *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 24, Septiembre – Diciembre.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 29 de abril. 2023.
- ONUCHIC, Lourdes De La Rosa; ALLEVATO, Norma SuelyGomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/72994>>.

## CAPÍTULO 5

### CRIPTOGRAFIA POR MEIO DE FUNÇÃO E SUA INVERSA COM O USO DO ONENOTE

*Anderson Louveira Arce<sup>1</sup>*

*Nauro Rogério Machado<sup>2</sup>*

#### **Resumo**

Este artigo descreve uma experiência de ensino e aprendizagem realizada durante a disciplina de Informática na Educação Matemática, no segundo semestre letivo de 2022, na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Durante esse período, foi proposta uma atividade sobre função e sua inversa, utilizando o recurso on-line e gratuito OneNote para ensinar uma turma de estagiários do curso de Matemática. A metodologia utilizada foi a resolução de problemas, tendo, como objetivo principal, o cálculo de funções de primeiro grau e a cooperação entre os acadêmicos na resolução de situações-problema relacionadas à criptografia e à decifração de palavras. A abordagem de resolução de problemas é uma metodologia que tem se mostrado eficaz para o ensino de Matemática, pois estimula a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem, promovendo a capacidade de pensar criticamente, trabalhar em equipe e encontrar soluções criativas para os desafios propostos. Neste sentido, o trabalho de José Armando Valente destaca-se como uma importante referência teórica para a integração das tecnologias digitais no ensino de Matemática, visto que propõe a utilização de recursos tecnológicos de forma significativa e contextualizada, incentivando a colaboração entre os estudantes. Os resultados obtidos na atividade foram satisfatórios, evidenciando a compreensão dos acadêmicos sobre o conceito de função inversa e a importância da cooperação para a resolução de problemas. Além disso, o uso do OneNote, como ferramenta colaborativa, facilitou a organização e o compartilhamento simultâneo de informações entre os estudantes. Dessa forma, a experiência relatada neste artigo destaca a importância da metodologia de resolução de problemas e da utilização de recursos tecnológicos no ensino de Matemática, contribuindo para uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática, recursos tecnológicos, resolução de problemas.

#### **Introdução**

A disciplina de Informática na Educação Matemática é um componente obrigatório para o curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), tendo como um de seus principais objetivos

---

1 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0009-0001-0891-4259; E-mail: anderson.arce049@gmail.com

2 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0009-0001-4611-2337; E-mail: machadodosax@gmail.com

habilitar o estudante de licenciatura a utilizar softwares e outros recursos digitais destinados à Educação Matemática para a Educação Básica como promoção da aprendizagem Matemática dos alunos por meio do uso de tecnologias.

No cenário educacional, as tecnologias têm se tornado cada vez mais presentes na rotina de professores e alunos em praticamente todas as etapas dos ensinos básico e superior desde a pandemia mundial do COVID-19, que teve seu ápice em 2020<sup>3</sup> Com isso, e mesmo no período pós-pandêmico, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que têm um papel de destaque desde a década de 90, tornaram-se mais presentes como recurso de aprendizagem dos alunos.

Embora muitas escolas tenham se informatizado, a realidade de disposição dos recursos no ambiente escolar não implica a sua utilização de forma a realmente atender as necessidades educacionais dos alunos. De fato, a dificuldade em integrar tecnologias digitais nas salas de aula brasileiras é uma realidade. De acordo com Bittar (2015), há um abismo conceitual entre inserir e integrar softwares na sala de aula:

Fazemos uma distinção entre integração e inserção da tecnologia da Educação. Essa última significa o que tem sido feito na maioria das escolas: coloca-se o computador nas escolas, os professores usam, mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes e, mais do que isso, o computador fica sendo um instrumento estranho (alheio) à prática pedagógica, sendo usado em situações incomuns, extraclasses, que não serão avaliadas. Defendemos que o computador deve ser usado e avaliado como um instrumento como qualquer outro, seja o giz, um material concreto ou outro. E esse uso deve fazer parte das atividades rotineiras de aula. Assim, integrar um software à prática pedagógica significa que o mesmo poderá ser usado em diversos momentos do processo de ensino, sempre que for necessário e de forma a contribuir com o processo de aprendizagem do aluno (Bittar, 2015, p.5).

Assim, a principal diferença entre a inserção e a integração da tecnologia está na forma como as tecnologias são utilizadas no contexto educacional, sendo que, na integração, elas são vistas como um elemento central e estruturante do processo educativo, enquanto, na inserção, elas são vistas como um recurso complementar. A integração da tecnologia implica uma transformação mais profunda na prática pedagógica, em que as tecnologias passam a fazer parte integrante do processo educativo e a contribuir significativamente para a aprendizagem dos estudantes.

Diante disso, a proposta do trabalho final da disciplina de Informática na Educação Matemática foi a elaboração de uma situação problema sobre um tema matemático, utilizando alguma tecnologia

---

<sup>3</sup> Chamadas de vídeo, e-mail e aplicativos de mensagens foram os principais meios para prosseguir com as aulas, de forma remota pois havia risco real de contaminação por proximidade, como espirros e abraços. Por isso, entre março de 2020 e o fim do ano de 2021, as pessoas eram fortemente recomendadas a usarem máscaras e manter o distanciamento social: as pessoas tinham de permanecer nas suas casas e profissionais da saúde dormiam nos hospitais. O fim da emergência sanitária deu-se apenas em 5 de maio de 2023, o que foi determinado pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

para ser aplicada para uma turma de estágio, com o objetivo de incentivar e exemplificar a integração de tecnologias digitais na sala de aula.

### **Aporte teórico-metodológico**

Essa atividade foi construída e pensada a partir da teoria de Valente (2005) sobre Instrucionismo e Construcionismo. O Instrucionismo é uma perspectiva que tem, como base, a transmissão de conhecimentos e a concepção do aprendiz como um ser passivo, que recebe informações e armazena-as na memória:

O uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais. Do ponto de vista pedagógico esse é o paradigma instrucionista. Alguém implementa no computador uma série de informações e essas informações são passadas ao aluno na forma de um tutorial, exercício-e-prática ou jogo. Além disso, esses sistemas podem fazer perguntas e receber respostas no sentido de verificar se a informação foi retida. Essas características são bastante desejadas em um sistema de ensino instrucionista já que a tarefa de administrar o processo de ensino pode ser executada pelo computador, livrando o professor da tarefa de correção de provas e exercícios. (Valente, 2005, p.1)

Neste sentido, o Instrucionismo utiliza a tecnologia como um meio para a transmissão de conteúdos, geralmente, de forma linear e sequencial, seguindo um modelo de ensino centrado no professor. Já o Construcionismo é uma perspectiva que tem como base a construção do conhecimento pelo próprio estudante, por meio de sua participação ativa no processo de aprendizagem. Essa perspectiva eleva o ensino a outro patamar, em que

[...] a construção do conhecimento [...] acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador. Na noção de construcionismo de Papert existem duas ideias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado por meio do fazer, do "colocar a mão na massa". Segundo, o fato de o aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa (Valente, 2005, p. 2).

Nessa perspectiva, a tecnologia é vista como uma ferramenta para o estudante construir seus próprios conhecimentos e desenvolver habilidades cognitivas, por meio da resolução de problemas e da criação de projetos colaborativos.

Em consonância com a teoria, escolhemos a seguinte metodologia ativa de ensino: a Resolução de Problemas.

A proposta sugerida aos professores de Matemática tem característica própria, pois os problemas são tomados como desafios que possibilitam aos estudantes elaborar ou adquirir ideias e aspectos da Matemática. Essa perspectiva metodológica da resolução de problemas

permite ao estudante a alegria de vencer obstáculos criados por sua curiosidade, vivenciando o “fazer matemática”. Nesse sentido, o problema é o ponto de partida da atividade matemática, e não a definição. No processo de ensinar e de aprender ideias, propriedades e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os estudantes precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las (Romanatto, 2012, p. 302).

Como apresentado, essa abordagem envolve a apresentação de situações-problema aos alunos, que devem identificar as informações relevantes, analisar e interpretar os dados e aplicar conceitos matemáticos para encontrar soluções. A resolução de problemas também inclui o trabalho em grupo, a discussão, a investigação e o uso de tecnologias educacionais para auxiliar o processo de aprendizagem. É importante porque ajuda os alunos a aplicarem a Matemática a problemas do mundo real, desenvolvendo sua capacidade de raciocínio lógico e tornando a disciplina mais relevante e interessante para eles. Por esses motivos, escolhemos tal metodologia de ensino.

No próximo tópico, apresentamos o tema escolhido, a situação problema e discorremos sobre como aconteceu a aula na prática.

### **Integrando tecnologias digitais na prática docente**

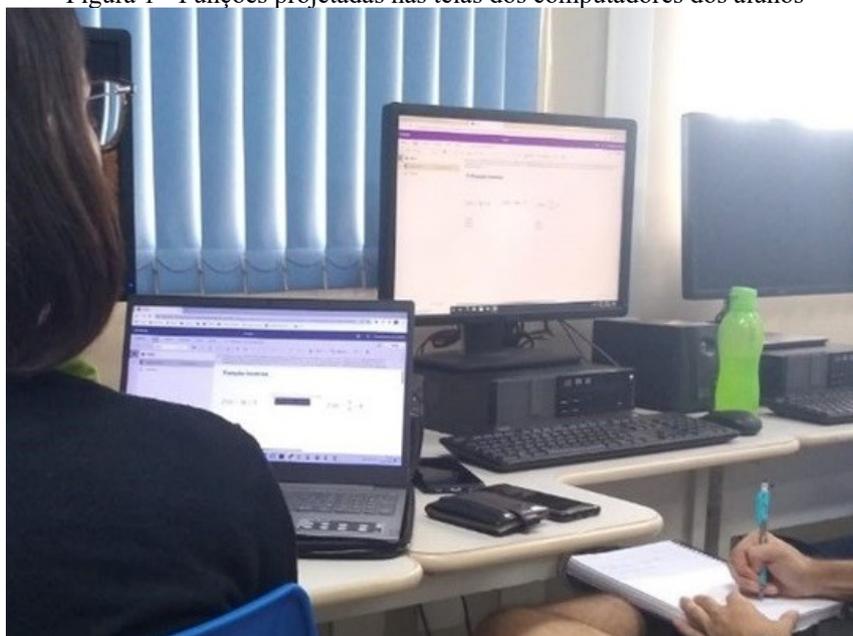
Com o objetivo de exemplificar, na prática, a integração da tecnologia na sala de aula, escolhemos desenvolver uma situação problema ao invés de exercícios de memorização para tornar a aula dinâmica e convidativa para os alunos: pretendemos ter a atenção deles e mostrar como a tecnologia pode ser integrada de forma significativa em sala de aula.

Diante dos desafios, de pensar em situações problemas que possam levar os alunos à aprendizagem da criptografia, vimos, no aplicativo OneNote, uma possibilidade de ensinar os alunos a usar esse meio digital para trabalhar em equipe, pois permite que o aluno faça o seu trabalho e ao mesmo tempo o seu colega consiga acessar e fazer suas anotações. É importante ressaltar que, para a realização da atividade, foi necessário ter uma boa conexão de internet e computadores na sala de informática da universidade.

A situação problema que desenvolvemos aconteceu no dia 10 de abril de 2023 com sete estagiários presentes. No primeiro momento, um link foi gerado pelo OneNote e enviado para a professora da turma para que compartilhasse com cada aluno, utilizando um computador e fazendo-o por meio de aplicativo de mensagens. Então, foi realizado uma breve explicação sobre o conceito de função e sua inversa, no quadro branco com auxílio de canetão, utilizando a função  $f(x) = 3x + 2$  e sua

inversa,  $f^{-1} = \frac{x-2}{3}$ . Em seguida, foram mostradas mais duas funções para que a turma encontrasse a sua inversa, tanto projetadas em um slide quanto na tela do computador de cada aluno.

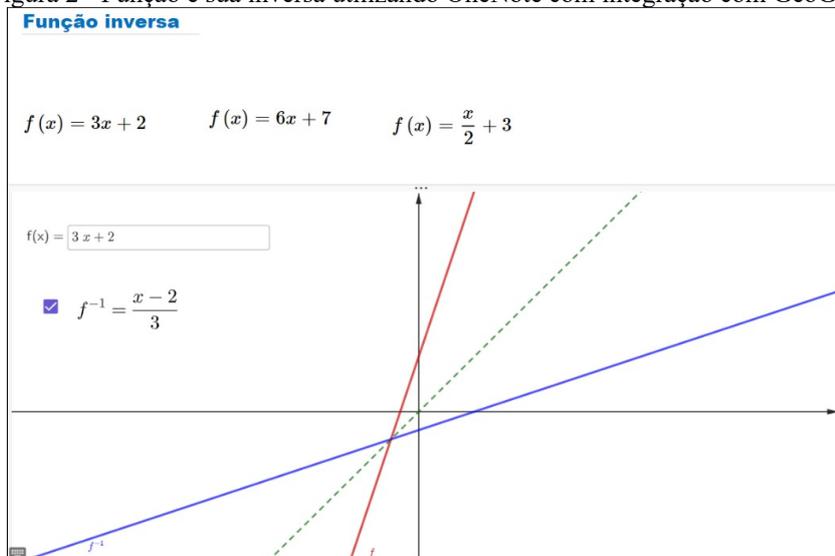
Figura 1 - Funções projetadas nas telas dos computadores dos alunos



Fonte: Acervo dos autores

Posteriormente, utilizando o recurso de integração do OneNote, uma instância do GeoGebra estava aberta abaixo das atividades para uma rápida correção e geração do gráfico.

Figura 2 - Função e sua inversa utilizando OneNote com integração com GeoGebra



Fonte: Acervo dos autores

Em seguida, simultaneamente, projetada no datashow e na tela do computador dos alunos, foi exibida uma tabela de correspondência do alfabeto a uma sequência de números e uma função de primeiro grau para que quatro alunos escolhessem uma letra cada, utilizando a função como chave de criptografia, gerando outro conjunto de letras, como exemplo.

Figura 3 - Tabela de correspondência do alfabeto com números

**Exemplo**

<b>Espaço</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>
<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>
<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>
<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>

Palavra original

**CJBM**

13201223

$f(x) = x + 1$

14211324

Palavra criptografada

**DKCN**

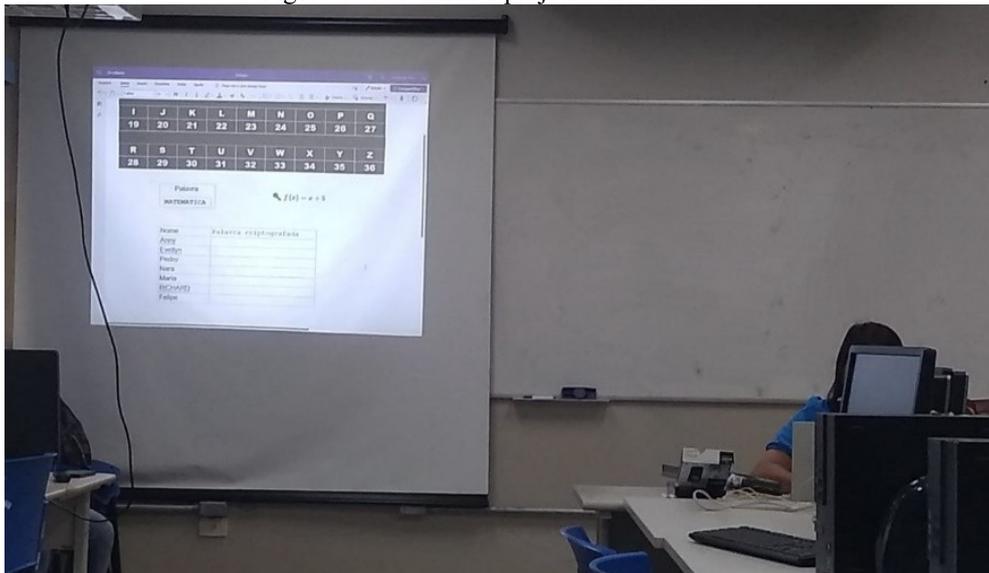
Fonte: Acervo dos autores

Utilizando a tabela, ao escolher a letra **C**, sua correspondência é o número 13 e aplicando a função  $f(x)=x+1$ , chegamos ao número 14, que, novamente pela tabela, corresponde à letra **D**. Fazendo para cada letra, que corresponde a um número de dois dígitos, ocorre a criptografia de um conjunto de palavras.

Na atividade 1, a ideia é a mesma, os alunos deveriam criptografar a palavra MATEMATICA e a função  $f(x)=x+5$ . Logo abaixo, foi disposta uma tabela de duas colunas com os nomes dos alunos presentes e um espaço para escrever a palavra criptografada, utilizando sua função como chave.

Contudo, por ser um aplicativo compartilhado, o que um aluno escrevia em sua coluna aparecia automaticamente para todos e, dessa forma, ocorria a correção automática da atividade, por averiguar no mesmo momento se as letras eram as mesmas em toda a coluna.

Figura 4 - Atividade 1 projetada no datashow



Fonte: Acervo dos autores

A atividade 2 é semelhante à atividade 1, porém a palavra estava criptografada e os alunos deveriam decifrar por meio da função dada, ou seja, deveriam usar sua função inversa e aplicar os valores na tabela de conversão.

Figura 5 - Atividade 3

**Atividade 3**

Espaço	A	B	C	D	E	F	G	H
10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	J	K	L	M	N	O	P	Q
19	20	21	22	23	24	25	26	27
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
28	29	30	31	32	33	34	35	36

Mensagem criptografada

U W T K E H N S Y N F E J E K Q F R J S L Z N X Y F

$2y = 2x + 10$

Mensagem decifrada

P R O F C I N T I A E F L A M E N G U I S T A

Mensagem decifrada

P R O F C I N T I A E F L A M E N G U I S T A

Maria	VOU FAZER AS 7 PRIMEIRAS LETRAS
Nara	Faço da 8 a 14 = DEPOIS DO "E" TEM ESPAÇO
Anny	
Evellyn	MINHAS LETRAS ZNKXF
Pedro	
Felipe	PROF CINOF CINTIA E FLAME
Richard	TO FAZENDO O COMEÇO

Fonte: Acervo dos autores

Para atividade 3, a turma foi dividida em dois grupos identificados por cores para decifrar uma mensagem e deveriam trabalhar colaborativamente, conversando por intermédio de uma tabela com suas cores e nomes correspondentes, uma vez que era uma competição e o grupo que decifrasse primeiro era tido como vencedor. Na atividade 4, a proposta foi dividir os dois os grupos em dois subgrupos. Assim, em cada grupo, havia os que criptografaram e os que decifraram.

Figura 6 - Atividade 4

**Atividade 4 e feedback**

Espaço	A	B	C	D	E	F	G	H
10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	J	K	L	M	N	O	P	Q
19	20	21	22	23	24	25	26	27
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
28	29	30	31	32	33	34	35	36

N	C	T	I	G	V	P	K	$2x + 1 = 2y - \frac{27}{9}$	Nara
							Maria		
							Evellyn	Anny	
E	H	E	Z	M	V	I	H	$\frac{x}{2} + 2 = \frac{y}{2}$	Pedro
							Felipe		Richard

Fonte: Acervo dos autores

Para os que criptografaram de cada grupo, foram entregues palavras de oito letras em um bloco de papel. As palavras foram ADAVIREED (derivada, escrita de trás para frente) e LARGETNI (integral, de trás para frente). Eles deveriam criptografar suas palavras usando a sua função chave, que deveriam resolver isolando o  $y$ , e escrever a palavra resultante na tabela da cor do seu grupo para os que decifrassem, do seu grupo, chegassem à palavra original, usando a função inversa. Nesse momento, os que criptografaram deveriam decifrar a palavra do grupo oposto. Ao final da atividade, havia um

formulário para ser respondido, utilizando a integração do OneNote com o Microsoft Formulário, para recolher a impressão dos alunos em relação às atividades.

Figura 7 - Microsoft Formulário

O que você achou destas atividades?

Proposta de atividades sobre criptografia utilizando conceitos de função e sua inversa para a elaboração de um artigo sobre o uso de tecnologias para o ensino de Matemática, como parte da composição da nota final da disciplina de Informática na Educação Matemática.

1.

😍 Adorei.

😊 Muito legal.

😐 Consegui fazer.

😞 Podia ser melhor.

😡 Entendi foi nada.

Enviar

Fonte: Acervo dos autores

### Considerações finais

A escola tem o papel de transmitir saberes científicos aos alunos, mas também deve estar atenta às mudanças sociais e tecnológicas que estão ocorrendo na sociedade. As tecnologias fazem parte da vida dos estudantes contemporâneos e os professores devem adaptar-se a essa realidade para tornar o processo de ensino e aprendizagem significativo.

Durante a aplicação da atividade, aprendemos a importância da integração de tecnologias digitais em sala de aula: a tecnologia pode facilitar a exposição de conteúdos, tornando as aulas mais dinâmicas e atraentes para os alunos, além disso forma alunos com senso crítico aguçado, preparados para o mercado de trabalho e para a vida. No entanto, é importante destacar que a inserção de recursos tecnológicos não é suficiente para transformar a educação. É fundamental que os professores sejam

capacitados para o uso dessas ferramentas e que sejam incentivados a construir novas concepções pedagógicas a partir do uso das tecnologias digitais.

Nesse ínterim, o OneNote foi o aplicativo que nos auxiliou na elaboração e bom funcionamento de toda atividade, porque permitiu que pudéssemos trabalhar em equipe, mas de forma digital e organizada. Além disso, a metodologia de ensino Resolução de Problemas foi de fundamental importância, pois, por meio dela, os acadêmicos puderam experimentar uma abordagem construtivista, diferente da tradicional, que, muitas vezes, é maçante, diretiva e centrada no professor. Assim, puderam experimentar a autoria do seu próprio saber.

No fim da atividade, recolhemos os *feedbacks* dos acadêmicos: oito pessoas gostaram muito, três pessoas acharam maravilhoso e uma pessoa não conseguiu fazer. Ficamos satisfeitos com essa devolutiva, mas pretendemos melhorar o uso tanto da metodologia quanto do aplicativo nas próximas oportunidades. Nosso trabalho contribui de maneira significativa para a sociedade acadêmica, visto que pode ser reproduzido ou ressignificado (usando o mesmo método/organização para outras atividades ou games) tanto na universidade quanto na escola: pode ser replicado nas aulas para professores de Matemática em disciplinas como práticas de ensino e estágio, bem como na escola para alunos do Ensino Fundamental ou Médio a depender dos conteúdos abordados.

## REFERÊNCIAS

BITTAR, Marilene. Uma proposta para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica de professores de Matemática. Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, São Paulo, vol. 6, nº 3, p. 11-22, set./dez. 2015.

VALENTE, José Armando. Informática na educação: instrucionismo x construcionismo. Revista Educação Pública, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/5/12/informatica-na-educacao-instrucionismo-x-construcionismo>. Acesso em: 05 maio 2023.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. Revista Eletrônica de Educação, v. 6, n. 1, p. 299-311, mai. 2012. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos. ISSN 1982-7199. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em: 05 maio 2023.

## CAPÍTULO 6

### **O USO DO MATERIAL DOURADO NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA UM ALUNO COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL EM DOURADOS/MS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**

*Isadora de Souza Nogueira<sup>1</sup>*

#### **Resumo**

O objetivo deste capítulo é relatar a importância do uso de recursos concretos, especificamente o material dourado, no ensino de matemática para um aluno com deficiência intelectual em uma escola municipal na cidade de Dourados, Mato Grosso do Sul (MS). A metodologia utilizada foi a qualitativa e bibliográfica, mediante relato de experiência. Como resultado, observou-se que o uso do material concreto facilitou a compreensão do conceito de divisão e possibilitou ao aluno realizar cálculos de maneira independente. Além disso, a abordagem permitiu a evolução para os conteúdos de equações do primeiro grau e sistemas de equações. Destaca-se que foi possível atender à vontade do aluno com deficiência intelectual de acompanhar o conteúdo programático do 7º ano juntamente com seus colegas de sala de aula por meio do uso dos materiais concretos.

**Palavras-chave:** Educação inclusiva, educação matemática, material dourado.

#### **Introdução**

O presente texto apresenta o relato de experiência de uma Professora de Apoio Pedagógico Educacional no 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal da cidade de Dourados, Mato Grosso do Sul (MS). O relato aborda o uso de recursos concretos, em especial o material dourado, no ensino da matemática por meio da experiência com um aluno com deficiência intelectual.

Como justificava deste trabalho, entende-se que refletir sobre a importância do papel do professor na adaptação de atividades dos alunos é essencial para garantir uma educação inclusiva de qualidade. Ao adaptar atividades, o ambiente escolar torna-se mais motivador, fazendo com que os estudantes se sintam valorizados e incluídos. Além disso, esta prática contribui para o desenvolvimento profissional dos educadores, mediante inovação e busca constante em melhorar o processo de ensino.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0000-0002-5578-0599; E-mail: Isadora.ngueira@gmail.com

O objetivo deste capítulo é relatar a importância do uso de recursos concretos, neste caso o material dourado, no ensino de matemática a um aluno com deficiência intelectual. Como metodologia utiliza-se a pesquisa qualitativa e bibliográfica, e o relato de experiência como recurso metodológico.

Segundo Lüdke e André (1986, p. 24), o relato de experiência permite aos professores refletirem sobre suas práticas pedagógicas, “ao retratar o cotidiano escolar em toda sua riqueza esse tipo de pesquisa oferece elementos preciosos para uma melhor compreensão do papel da escola e suas relações com outras instituições da sociedade”. Ademais, destacam que os relatos de experiência são uma forma de dar voz aos educadores, reconhecendo suas vivências e saberes práticos como fontes de conhecimento educacional.

Desta forma, com este relato, busca-se contribuir para a construção do campo de estudo educacional, sobretudo no contexto da educação especial vinculada à educação matemática. Este relato visa também servir como forma de documentar práticas que envolvam a educação especial e como instrumento de pesquisa para outros educadores.

### **As especificidades do cargo de Professor de Apoio Pedagógico Educacional em Dourados/MS**

Segundo a Lei Federal n.º 13.146, de 2015, que instituiu a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, considera-se pessoa com deficiência o indivíduo que possui impedimento de longo prazo, podendo ser de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, que afeta sua plena e efetiva participação na sociedade em condição de igualdade com as demais pessoas.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n.º 9.394, de 1996, a educação especial é uma modalidade de educação escolar oferecida de forma preferencial na rede regular de ensino, para alunos com necessidades especiais, e quando necessário, estes terão direito ao atendimento de um apoio especializado dentro da classe comum, sempre que possível.

Salienta-se que a atuação do Professor de Apoio Pedagógico Educacional pode ocorrer de diferentes formas em todo o território nacional brasileiro, inclusive com variação na nomenclatura do cargo. Em Dourados/MS, na Lei Municipal Complementar n.º 118, de 2007, que dispõe sobre o Plano de cargos, carreira e remuneração do profissional da educação municipal, utiliza-se o termo Professor de Apoio Pedagógico Educacional, porém anteriormente usava o termo Professor da Educação Especial.

Ainda no âmbito municipal, a deliberação do Conselho Municipal de Educação n.º 080, de 2014, que dispõe sobre a organização e o funcionamento da Educação Básica do Sistema Municipal de Ensino de Dourados, utiliza a nomenclatura Professor de Apoio Pedagógico Especializado.

Neste texto, opta-se por utilizar o termo Professor de Apoio Pedagógico Educacional, pois compreende-se que há uma melhor definição do papel deste profissional. Para além disso, a nomenclatura diferencia-se da de outros profissionais que atuam na educação especial, como os Professores de Atendimento Educacional Especializado (AEE), que atendem nas salas de recursos multifuncionais no contraturno escolar.

Para atuar como Professor de Apoio Pedagógico Educacional no município de Dourados/MS é necessário possuir graduação em licenciatura plena e pós-graduação com carga horária mínima de 360 horas em educação especial, ou em uma de suas áreas. São atribuições deste professor: atuar em conjunto com o professor regente; auxiliar nas atividades pedagógicas e aulas práticas junto dos alunos com deficiência física; executar adequações e adaptações de materiais; auxiliar na alimentação, higiene e locomoção do educando, quando necessário.

Frisa-se que, apesar da produção de relatórios, adaptações de materiais, atividades e provas fazerem parte das responsabilidades do Professor de Apoio Pedagógico Educacional, ele não goza de hora-atividade. Na Lei Complementar n.º 118/2007 não existem especificações sobre a jornada deste professor, logo, os profissionais atuantes no município permanecem durante toda a sua carga horária de trabalho dentro de sala de aula. Assim, não há momento destinado a planejamento, o que dificulta e pode até impossibilitar as adaptações necessárias para o aprendizado dos alunos.

Nessa realidade, observa-se que os professores buscam alternativas para sanar o problema, como trabalhar além de sua carga horária, fazer as adaptações em casa, levar materiais e relatórios para serem adaptados durante as aulas dentro de sala de aula. Destaca-se que estas condições de trabalho estão longe de serem as ideais, pois é necessário um espaço e um tempo de qualidade para que o profissional consiga cumprir efetivamente seu trabalho. André (2010) ressalta a importância do planejamento:

Ao recorrer a um processo intencional e planejado de atividades e experiências que possam promover o desenvolvimento profissional dos docentes, objetiva-se atingir a qualidade do ensino e, em última (ou primeira) instância, a qualidade da aprendizagem dos alunos. (André, 2010, p. 45)

Para a autora, a reflexão sobre o processo intencional e planejado de atividades e experiências para o desenvolvimento profissional dos docentes é fundamental para a qualidade do ensino. Desta forma, este desenvolvimento não é apenas uma forma de aprimorar as habilidades dos professores, mas de sua capacidade de criar ambientes de aprendizagem mais eficazes e inspiradores. No âmbito da educação especial, defende-se o aprimoramento do conhecimento do professor como essencial para a melhoria da qualidade e o aprendizado dos alunos.

No campo da educação especial e na atuação do Professor de Apoio Pedagógico Educacional, o tempo para estudo e aprimoramento de atividades são primordiais para o bom desenvolvimento do aluno, pois as atividades são adaptadas de forma individualizada a partir das necessidades de cada aluno atendido em sala de aula.

### **Educação especial e adaptação de atividades**

A inclusão de alunos com deficiência no espaço escolar entrou em evidência com a Declaração de Salamanca, em 1994, da qual o Brasil se tornou signatário. No documento são reconhecidos os princípios para uma educação inclusiva para pessoas com deficiência e altas habilidades, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais, e crianças de outros grupos marginalizados (UNESCO, 1994). Sobre isso, Mendes (2002) complementa:

[...] embora o debate sobre a educação inclusiva não tenha nascido no contexto da educação especial, se aplica também a ela, na medida em que sua clientela também faz parte daquela população historicamente excluída da escola e da sociedade. Entretanto, ela não pode ser reduzida à errônea crença de que para implementá-la basta colocar crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais em escolas regulares ou nas classes comuns. (Mendes, 2002, p. 61)

A autora aponta que é preciso compreender que apenas a inserção dos alunos público-alvo da educação especial em salas comuns não promove a inclusão. Assim, em uma sala múltipla são necessárias estratégias para que os alunos sejam atendidos de forma inclusiva, pois a verdadeira inclusão exige uma transformação profunda no ambiente educacional, envolvendo adaptações curriculares, práticas pedagógicas diferenciadas, apoio contínuo aos professores e a criação de uma cultura escolar que valorize e respeite a diversidade.

Isto posto, a flexibilização curricular e de materiais se torna essencial, conforme parágrafo 2º do artigo 18 da Resolução n.º 2 do Conselho Nacional de Educação (CNE) e da Câmara de Educação Básica (CEB), de 2001, em que se verifica que o professor deve

[...] identificar as necessidades educacionais especiais, definir e implementar respostas educativas a essas necessidades, apoiar o professor da classe comum, atuar nos processos de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, desenvolvendo estratégias de flexibilização, adaptação curricular e práticas pedagógicas alternativas, entre outras (Brasil, 2001).

O documento sinaliza que reconhecer as necessidades educacionais especiais é fundamental para garantir uma educação inclusiva e de qualidade. A partir desta identificação, definem-se e implementam-se respostas educativas adequadas. Um ponto relevante da legislação é o apoio ao

professor da classe comum mediante trabalho em parceria entre Professor Regente/Professor de Área e Professor de Apoio Pedagógico Educacional, para que juntos possam atuar nos processos de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, por meio de estratégias de flexibilização, adaptação curricular e práticas pedagógicas alternativas.

Existem diversas alternativas de adaptação de materiais consoante a necessidade do aluno, como pranchas de letras, alfabetos móveis, teclados virtuais, materiais concretos, imagens, símbolos, desenhos. No caso deste estudo, enfatiza-se o uso de materiais concretos, em especial o material dourado, no ensino da matemática para alunos com deficiência intelectual.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam que:

O que também se observa em termos escolares é que muitas vezes os conteúdos matemáticos são tratados isoladamente e são apresentados e exauridos num único momento. Quando acontece de serem retomados (geralmente num mesmo nível de aprofundamento, apoiando-se nos mesmos recursos), é apenas com a perspectiva de utilizá-los como ferramentas para a aprendizagem de novas noções. De modo geral, parece não se levar em conta que, **para o aluno consolidar e ampliar um conceito, é fundamental que ele o veja em novas extensões, representações ou conexões com outros conceitos** (Brasil, 1998, p. 22, grifo próprio).

O documento sugere que, no contexto escolar, os conteúdos matemáticos por vezes são apresentados para os alunos de forma fragmentada e isolada, sendo esgotados em um único momento sem a devida retomada e aprofundamento. A revisão de conteúdos ocorre comumente no mesmo nível de complexidade e com os mesmos recursos utilizados anteriormente. Esta abordagem desconsidera a importância de proporcionar ao aluno oportunidades para consolidar e expandir seus conhecimentos. Os PCNs ainda apontam que, para que um conceito matemático seja verdadeiramente compreendido e internalizado, é importante que o estudante o veja aplicado em diferentes contextos e representações, favorecendo uma aprendizagem mais integrada e significativa.

Nesse sentido, buscando diversificar a forma como os conteúdos são apresentados, são utilizados os materiais concretos junto dos livros, exercícios, atividades lúdicas. Lorenzato (2006) reflete sobre os materiais concretos no ensino:

É muito difícil, ou provavelmente impossível, para qualquer ser humano caracterizar espelho, telefone, bicicleta ou escada rolante sem ter visto, tocado ou utilizado esses objetos. Para as pessoas que já conceituaram esses objetos, quando ouvem o nome do objeto, sem precisarem dos apoios iniciais que tiveram dos atributos tamanho, cor, movimento, forma e peso. Os conceitos evoluem com o processo de abstração; a abstração ocorre pela separação (Lorenzato, 2006, p. 22).

Para o autor, o uso de material concreto oferece aos alunos uma maneira mais acessível e tangível de aprender matemática e entender sua aplicação no dia a dia. Há diversos materiais

desenvolvidos para aprimorar a aprendizagem que podem tornar as aulas de matemática mais enriquecedoras e criativas, deixando o aprendizado mais dinâmico. Como recurso concreto na aprendizagem do aluno com deficiência intelectual, decidiu-se utilizar o material dourado.

O material dourado foi criado por Maria Montessori baseado na teoria da numeração. Geralmente, é produzido em madeira e composto de cubinhos que representam uma unidade; a cada dez cubinhos são formadas as barras de dezenas; a cada cem cubinhos são formadas as placas de centenas; e a cada mil cubinhos são formadas o cubo de milhar (Silveira, 1998).

Figura 1 - Material dourado



Fonte: Acervo da autora

Na Figura 1 está o material dourado utilizado pelo aluno. Observa-se que no *kit* individual são disponibilizadas menos peças e não há o cubo de milhar. Apesar de não ter o jogo completo, como vantagem deste material destaca-se o fácil transporte e uso em sala de aula, pois ele cabe de forma

espaçosa na mesa do aluno. Neste estudo, o material em menor tamanho para manuseio facilitou também a aceitação de uso pelo aluno, que tinha dificuldade em admitir o uso de materiais adaptados dentro de sala de aula por vergonha dos colegas.

Segundo Silveira (1998), o material dourado auxilia o aprendizado do sistema de numeração e facilita a compreensão dos algoritmos de adição, subtração, multiplicação e divisão. Com este recurso, o aluno consegue uma melhor compreensão dos números e cálculos matemáticos, além disso, o uso de diferentes recursos busca despertar no estudante a concentração, o interesse, a imaginação. Deste modo, é um importante recurso nas aulas de matemática, pois com ele é possível trabalhar os conteúdos de maneira lúdica, dinâmica e com participação ativa dos alunos.

### **Deficiência intelectual**

Cabe aqui contextualizar o que é considerado deficiência intelectual, quais dificuldades e habilidades podem ser observadas em alunos com este diagnóstico, o qual tem sido sinalizado pela literatura como uma dificuldade, visto que inicialmente as dificuldades intelectuais do indivíduo podem ser vinculadas a outros fatores, como o social e o funcional, quando comparado aos pares e semelhantes (Veltrone; Mendes, 2012). Essa demora no diagnóstico tem o potencial de prejudicar a vida escolar, pois é necessário que exista um laudo médico para que a família do aluno possa solicitar o acompanhamento do Professor de Apoio Pedagógico Educacional junto à escola.

Para além desses aspectos existe um estigma social ligado à deficiência intelectual, sendo preciso evidenciar que houve uma mudança na nomenclatura utilizada para defini-la, antes chamada de retardo mental ou deficiência mental. Para Veltrone e Mendes (2012, p. 364), “esta proposta de mudança de nomenclatura parece ter a intenção de tornar o termo menos pejorativo, além de considerar a influência do contexto social e cultural imediato na definição da condição da deficiência intelectual”. Considera-se a alteração de nomenclatura como valiosa no dia a dia dos alunos, pois observa-se ainda muito preconceito e discriminação com os alunos público-alvo da educação especial no contexto escolar. Desta forma, aspectos que possam contribuir para a diminuição da exclusão são necessários.

Segundo Schwartzman e Lederman (2017, p. 18), a deficiência intelectual “seria uma incapacidade caracterizada por limitação significativa no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo expresso nas habilidades conceituais, sociais e práticas”. Os autores afirmam que, não obstante os aspectos biológicos, os fatores ambientais são importantes, como precocidade do diagnóstico, preconceitos, qualidade dos serviços de apoio, inclusão familiar, entre outros. Os autores apontam ainda que, para além da dificuldade intelectual, os indivíduos com

deficiência intelectual podem apresentar outros sintomas, como manifestações convulsivas (9% a 32%), obesidade (29% a 50%), doenças cardiovasculares (7% a 55%), e comorbidades psiquiátricas, como esquizofrenia, doença bipolar, TDAH e autoagressão, cujo percentual consta a seguir.

Tabela 1 - Frequências de comorbidades psiquiátricas em pessoas com deficiência intelectual

<b>Comorbidade psiquiátrica</b>	<b>Frequências</b>
Esquizofrenia	3% em contra 0,8% na população geral
Doença bipolar	2 a 3 vezes maior nos indivíduos com DI do que na população geral
TDA+H	8% a 15% das crianças com DI e 17% a 52% dos adultos com DI
Autoagressão	3% a 15% dos indivíduos com DI

Fonte: 1Schwartzman e Lederman, 2017, p. 23.

Isto posto, os Professores de Apoio Pedagógico Educacional que atendem a alunos com deficiência intelectual podem encontrar alunos com diferentes perfis e necessidades, sendo preciso trabalhar com eles aspectos educacionais, sociais, culturais e outros.

Destaca-se que a deficiência intelectual pode apresentar diversos graus. No Brasil, utiliza-se a classificação Internacional de Doenças e Problemas de Saúde (CID-10) (OMS, 1993), em que aparece o termo retardo mental, que engloba desde retardo mental leve (F70) até retardo mental profundo (F73), e são utilizados os escores de quociente de inteligência (QI) como um dos principais quesitos (Schwartzman; Lederman, 2017).

Schwartzman (2013, p. 251) apresenta as definições para cada nível de deficiência intelectual segundo a Organização Mundial da Saúde.

F70 Retardo mental leve: extensão aproximada de QI de 50 a 69 (em adulto, idade mental de 9 a menos de 12 anos). Provavelmente vai resultar em algumas dificuldades de aprendizagem na escola. Muitos adultos conseguirão trabalhar, manter bons relacionamentos sociais e contribuir para a sociedade. F71 Retardo mental moderado: extensão aproximada de QI de 35 a 49 (em adultos, idade mental de 6 a menos de 9 anos). Provavelmente vai resultar em marcantes atrasos no desenvolvimento na infância, mas a maioria pode aprender a desenvolver algum grau de independência no autocuidado e adquirir habilidades adequadas de comunicação e acadêmicas. Os adultos vão necessitar de graus variados de apoio para viver e trabalhar na comunidade. F72 Retardo mental grave: QI aproximado de 20 a 34 (em adultos, idade mental

de 3 a menos de 6 anos). Pode resultar em necessidade contínua de apoio.F73 Retardo mental profundo: QI abaixo de 20 (em adultos, idade mental abaixo de 3 anos). Resulta em limitação severa no autocuidado, na continência, na comunicação e na mobilidade. (Schwartzman, 2013, p. 251)

Observa-se, portanto, a depender das necessidades específicas de cada aluno, que o trabalho do professor ocorrerá de forma diferenciada, buscando flexibilizar o currículo e os materiais dentro das habilidades de cada um. O professor deverá compreender as especificidades de forma individualizada, considerando o grau de dependência, forma de comunicação, mobilidade, relacionamento social, interesses e outros.

### **Relato de experiência**

Neste relato apresenta-se uma estratégia no ensino-aprendizagem de divisão, equações de primeiro grau e sistemas de equações nas aulas de matemática para um aluno com deficiência intelectual. Para iniciar este relato de experiência, é importante contextualizar o ambiente no qual a pesquisa foi realizada: uma escola pública municipal de periferia, localizada em uma área afastada da região central da cidade, durante o período matutino, local de atuação da Professora de Apoio Pedagógico Educacional.

O trabalho com o aluno público-alvo da educação especial foi realizado em uma turma regular de 7º ano do ensino fundamental. Como perfil dos alunos da turma, observou-se que eram alunos que moravam próximo à escola e iam até ela a pé ou de bicicleta, sozinhos ou em grupos de colegas, poucos acompanhados pelos responsáveis. A sala apresentava um número significativo de alunos com defasagem idade-série e em sua maioria eram repetentes, outros ficaram longe da escola por algum período. A sala possuía cerca de 30 alunos, com um maior número de alunos homens em relação à quantidade de mulheres. Na turma havia dois alunos público-alvo da educação especial, ambos atendidos pela mesma Professora de Apoio Pedagógico Educacional. No geral, era uma turma agitada, com muito barulho, problemas de indisciplina, desinteresse e pouca participação nas atividades extracurriculares. Neste contexto, diversos alunos eram prejudicados pela falta de silêncio para realizar as atividades.

Conforme apresentado anteriormente, o contexto social é um fator importante para o desenvolvimento do aluno. No local da pesquisa, observou-se que grande parte dos alunos não possuía acesso a cultura e lazer, o que pode impactar significativamente o desenvolvimento social deles, já que estes elementos são fundamentais para uma formação integral, contribuindo para a construção de habilidades sociais, autoestima e bem-estar emocional.

Como ponto importante deste relato destaca-se a interação produtiva entre a Professora de Área e a Professora de Apoio Pedagógico Educacional, tendo sido desenvolvida uma parceria de trabalho de colaboração que gerou bons frutos para os alunos da sala. Mediante esse auxílio mútuo, foi possível realizar um bom trabalho no ambiente escolar. Logo, essa parceria foi de suma importância e fez com que os alunos público-alvo da educação especial se sentissem de fato integrados àquela turma.

A dinâmica de trabalho estabelecida com a professora de Matemática permitiu que a Professora de Apoio Pedagógico Educacional conseguisse auxiliar outros alunos com dificuldades de aprendizado na sala e também fez com que os alunos público-alvo da educação especial se sentissem à vontade para tirar dúvidas com a professora de Matemática. Por meio dessa interação, as professoras conseguiam compartilhar conhecimentos e estratégias para trabalhar com a turma.

A atuação em sala de aula funcionou da seguinte forma: a professora de Matemática apresentava o conteúdo que seria trabalhado para a Professora de Apoio Pedagógico Educacional; a partir disso eram feitas flexibilizações curriculares e de materiais para o aluno em foco; e durante as aulas as professoras circulavam pela sala sanando as dúvidas dos alunos. Assim, juntas, as professoras pensaram em estratégias para a turma e para os alunos público-alvo da educação especial.

Como mencionado anteriormente, a Professora de Apoio Pedagógico Educacional atendia a dois alunos público-alvo da educação especial, trabalho complexo, pois os alunos possuem necessidades e habilidades distintas, desta forma, eram realizadas adaptações individualizadas. Um dos alunos tinha laudo de transtorno do espectro do autismo (TEA); e o outro, de deficiência intelectual, transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) e distúrbio de aprendizagem. Neste relato será apresentado o trabalho realizado apenas com o segundo aluno.

Para fluidez de texto e leitura, o aluno será chamado pelo nome fictício Bruno, que tinha 14 anos de idade e em seu laudo a descrição: Deficiência mental leve/moderada (CID-10: F71.0); Transtorno do déficit de atenção (CID-10: F.90); Distúrbio da personalidade - Distúrbio de aprendizagem (CID-10: F.81). De modo geral, o aluno não apresentava dificuldade para locomover-se, tinha equilíbrio e postura adequada. Conseguia subir, descer, correr, pular, jogar e chutar, tinha uma boa coordenação motora fina, contornava e manuseava objetos pequenos, conseguia delimitar o espaço quando estava pintando.

Bruno estava em processo de alfabetização, considerando-se que o aluno estava no nível silábico-alfabético. Segundo Ferreiro e Teberosky (1986), neste nível da alfabetização o indivíduo aprimora seu entendimento sobre a correspondência entre os sons e a escrita das palavras. Ao escrever,

às vezes ele associa cada letra a um som específico da sílaba, e outras vezes volta a pensar de acordo com a hipótese silábica, usando apenas uma letra para representar uma sílaba inteira.

Foi possível notar uma evolução do aluno em relação à leitura e escrita. Bruno se esforçava e desejava aprender a ler e escrever, diante disso, eram usados como recursos de tecnologia assistiva alfabeto móvel, *notebook* e livros paradidáticos, para estimular o interesse pela leitura. Os momentos de maior evolução do aluno foram aqueles na biblioteca, em completo silêncio e nas primeiras aulas do dia.

O estudante participava efetivamente das atividades escolares com o apoio constante para auxiliá-lo no desenvolvimento e execução. Nas aulas de Matemática, reconhecia os números e símbolos, conseguia resolver sozinho operações de adição com reagrupamento, subtração sem reserva e multiplicação com auxílio da tabuada. Quanto ao conceito de divisão, houve uma evolução mediante uso do material dourado.

A dinâmica utilizada com Bruno foi a mescla de revisão e reforço de conteúdos dos anos anteriores com a inclusão de alguns novos conceitos apresentados no 7º ano, conforme suas habilidades. Essa abordagem personalizada visou garantir que Bruno consolidasse o que já tinha aprendido, ao mesmo tempo em que era desafiado a expandir seu conhecimento e desenvolver novas competências. A combinação de atividades revisadas e novas foi planejada buscando respeitar seu ritmo de aprendizado e promover uma progressão contínua e equilibrada, garantindo que ele se sentisse confiante e motivado no processo educativo.

O trabalho com o aluno iniciou no começo do ano letivo com leitura e análise dos seus relatórios pedagógicos do ano anterior, os quais possibilitaram pensar em estratégias de ensino para a ano corrente. Nas primeiras semanas de aula foram realizadas avaliações diagnósticas para observar as habilidades do aluno após o período de férias. A partir disso, foram traçados os objetivos de trabalho consoante a evolução do aluno.

Inicialmente, observou-se que, apesar dos esforços, o aluno permanecia com dificuldades em compreender os conceitos da divisão, então se iniciou o uso do material dourado para reforçar estes conceitos. Além deste material foram utilizados jogos educativos, atividades no caderno, atividades externas à sala de aula e outros.

O aluno se adaptou rapidamente ao uso do material dourado e sozinho conseguiu fazer divisões envolvendo dezenas no dividendo e um algarismo no divisor. O aluno realizou as divisões de forma manual e independente e conseguiu compreender o conceito de divisão aplicado no dia a dia em exercícios feitos de forma oral. Bruno procedia às divisões da seguinte forma:

*Passo 1. O aluno observava o cálculo  $20 \div 5$ .*

*Passo 2. O aluno dividia as peças uma a uma até chegar ao resultado.*

*Passo 3. Ao separar cinco montes de peças, o aluno realizava a contagem e verificava se estava correto.*

*Caso estivesse, seguia para o passo 4; se fizesse a contagem e observasse que havia mais peças em um dos montes, iniciava novamente a contagem até chegar a cinco montes com a mesma quantidade de peças.*

*Passo 4. O aluno completava o resultado da atividade  $20 \div 5 = 4$ .*

É interessante averiguar a evolução do aluno, que sozinho percebe o êxito no cálculo matemático, conseguindo realizar sem auxílio da professora os cálculos de divisão.

Somado a este processo, foram feitas atividades com temas de preferência do aluno, desta forma, utilizavam-se atividades comuns em sua rotina ou atividades que ele desejava fazer como parte dos problemas matemáticos, por exemplo: “Se Bruno ganhou 10 reais de sua mãe para ir ao mercado e comprou 10 pirulitos, quantos pirulitos ele comprou?”

As atividades que envolviam interpretação textual eram lidas pela professora para que o aluno as pudesse interpretar. Observou-se maior dificuldade em problemas que exigiam interpretação de texto, porém o aluno conseguiu realizá-los com o auxílio da professora para converter aquele problema em um cálculo matemático.

Com base nessa evolução, foi introduzido ao aluno o conteúdo de equações, parte do conteúdo programático da turma, e verificou-se que Bruno foi capaz de realizar algumas atividades em colaboração com a professora de Matemática e os demais alunos. Convém frisar que Bruno ficava muito feliz ao realizar as mesmas atividades que os colegas e pedia para fazer algumas atividades que não estivessem adaptadas para ele. Assim, a partir da capacidade e do desejo do aluno, foi inserido o conteúdo de equações de primeiro grau com uma incógnita. Inicialmente, apresentou-se o conceito de igualdade pelo uso de imagens de balança e desenhos. Após esse momento, o aluno acompanhou o conteúdo das equações de primeiro grau com os colegas e realizou listas de exercícios para fixação.

Destaca-se que este pode ser um conteúdo complexo para um aluno que possui dificuldade em compreender conceitos abstratos, cansando-se com maior facilidade, assim, junto deste conteúdo foram mescladas atividades lúdicas e de pintura com contas matemáticas, que são atividades de seu interesse, para que o aluno se mantivesse motivado a continuar aprendendo o conteúdo.

Ao final do segundo bimestre e observadas as habilidades e a evolução do aluno, foi possível aplicar uma avaliação com o conteúdo de equações do primeiro grau com uma incógnita.

Figura 2 - Prova do segundo bimestre adaptada ao aluno Bruno

NOME: _____	DATA: ___/___/___	NOTA: _____
ANO/TURMA: _____	VALOR: 10,0 pontos	
PROFESSORA: -		

**Prova de Matemática - 7º Ano A - 2º Bimestre**

1-Resolva as equações: (1,0 cada)

a) $a + 2 = 10$	b) $x - 1 = 7$	c) $4x = 16$	d) $3x = -15$

2- Resolva as equações: (1,0 cada)

a) $4x = 16$	b) $2x = 5 + 1$	c) $2x = x + 4$	d) $5x = 2x + 11 + 7$

3- Resolva as equações e marque x na resposta correta. (1,0 cada)

b)  $2x = 11 - 3$

 6 2 4 6

4 - A soma de um número com 2 é igual a 45. Qual é esse número? (1,0)

Boa Prova!!!!

Fonte: Acervo da autora

A prova teve como adaptações a redução do número de questões e algumas alterações nas equações, mantendo-as com números mais baixos e evitando cálculos com centenas. Foi uma prova muito similar a dos demais colegas de sala, e o desempenho do aluno foi considerado excelente. Bruno conseguiu cumprir não apenas o proposto na questão 4, que envolvia interpretação textual, mas responder às demais questões, obtendo acertos em sua maior parte. Ao realizar um panorama geral, foi possível incluir Bruno no grupo de alunos que teve melhor desempenho na compreensão do conteúdo.

Ao perceber que o aluno conseguiu compreender o conteúdo, ele pôde acompanhar junto com a turma o conteúdo do terceiro bimestre, que tratava dos sistemas de equações. No terceiro bimestre, com o início de um novo conteúdo, observaram-se habilidades, respostas e adaptação do aluno, e a partir disso, manteve-se a mesma metodologia de trabalho do bimestre anterior, com a mescla de revisões e matéria nova, realizando atividades com a professora de Matemática e a Professora de Apoio Pedagógico Educacional.

Inicialmente, o aluno teve dificuldade com a compreensão de duas incógnitas presentes nos sistemas de equação, porém, ao utilizar o método da adição para solucionar os sistemas, alcançou sucesso na compreensão. Destaca-se que neste conteúdo foram usados apenas sistemas de equação do primeiro grau e o método da adição como forma de resolução, escolha feita pela professora de área. Optou-se por proceder com a mesma dinâmica com Bruno para que ele pudesse ouvir as explicações realizadas primeiro pela professora de Matemática e depois de forma individualizada pela Professora de Apoio Pedagógico Educacional.

Destarte, iniciou-se o trabalho com os sistemas de equação. Todo início da aula a Professora de Apoio Pedagógico Educacional repetia para o aluno a forma como eram solucionados os sistemas de equação, como um reforço do método da adição. Depois deste momento, o aluno realizava atividades de modo independente, utilizando como recurso para seus cálculos o material dourado. Percebeu-se que o aluno localizava em seu caderno outras equações como exemplo para fazer as novas atividades. Nesse sentido, a prova do terceiro bimestre foi adaptada como consta na Figura 3.

Figura 3 – Primeira página da prova do terceiro bimestre adaptada ao aluno Bruno

NOME: _____	DATA: __/__/__	NOTA: _____
PROFESSORA: -	Ano/Turma: 7º _____	Valor 10,0

PROVA DE MATEMÁTICA - 7º ANO - 3º BIMESTRE

Veja o exemplo e responda as questões:

$$\begin{cases} x - y = 5 \\ x + y = 7 \end{cases} \rightarrow \begin{array}{l} x + y = 7 \\ \quad \downarrow \\ 6 + y = 7 \\ y = 7 - 6 \\ \boxed{y = 1} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2x = 12 \\ x = \frac{12}{2} \\ \boxed{x = 6} \end{array}$$

$$S = \{6, 1\}$$

1) Resolva os sistemas abaixo (2,0 pontos cada):

a)  $\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$

Fonte: Acervo da autora

b)  $\begin{cases} x + y = 9 \\ x - y = 3 \end{cases}$

Na primeira página da avaliação final do bimestre foi abordado o conteúdo sistema de equações, contendo um exemplo igual aos utilizados em sala de aula e com a letra da professora, para que o aluno se familiarizasse com o conteúdo e pudesse ter uma referência para realizar novos exercícios, assim como fazia em sala de aula. Na segunda página priorizaram-se os conteúdos de revisão e fixação, feitos da forma como aparecem no Figura 4.

Figura 4 - Segunda página da prova do terceiro bimestre adaptada ao aluno Bruno

2) Qual par ordenado abaixo é solução do sistema (2,0 pontos)

$$\begin{cases} x - y = 1 \\ x + y = 7 \end{cases}$$

- a) ( ) (5,2)
- b) ( ) (4,1)
- c) ( ) (4,3)
- d) ( ) (5,4)
- e) ( ) (6,1)

3) Resolva as adições com reagrupamento (0,5 cada):

$\begin{array}{r} \textcircled{0} \textcircled{0} \\ 6 \mid 9 \mid 4 \\ + 2 \mid 2 \mid 6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \textcircled{0} \textcircled{0} \\ 1 \mid 7 \mid 9 \\ + 3 \mid 4 \mid 7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \textcircled{0} \textcircled{0} \\ 4 \mid 8 \mid 2 \\ + 3 \mid 3 \mid 9 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \textcircled{0} \textcircled{0} \\ 3 \mid 9 \mid 8 \\ + 5 \mid 4 \mid 2 \\ \hline \end{array}$
--	--	--	--

4) Resolva as subtrações com reserva (0,5 cada):

$\begin{array}{r} 677 \\ - 528 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 763 \\ - 436 \\ \hline \end{array}$
---	---

5) Resolva as divisões (0,5 cada):

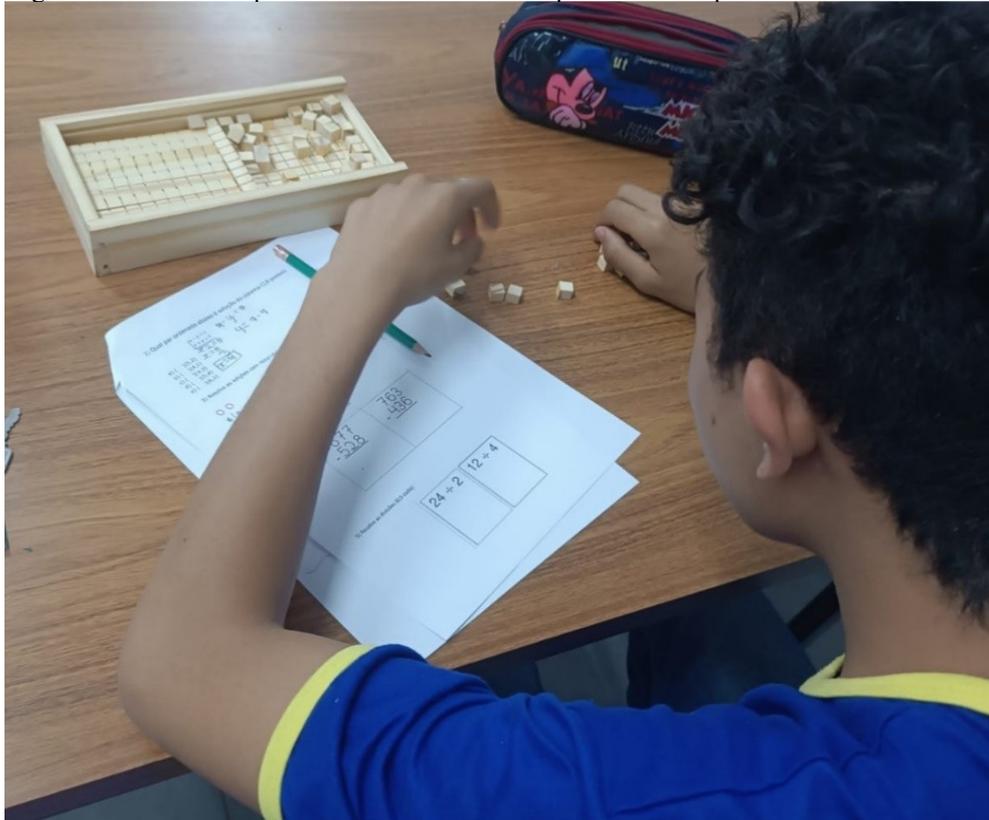
$24 \div 2$	$12 \div 4$
-------------	-------------

Fonte: Acervo da autora

A partir da realização da atividade foi possível constatar que a maior dificuldade do aluno foram os cálculos de subtração com reserva, por isso reforça-se a importância da retomada de conteúdos e da

observação das habilidades e dificuldades de cada indivíduo. Bruno conseguiu realizar a avaliação deixando apenas a questão 4 em branco e tendo poucos erros nas demais.

Figura 5 – Bruno manipulando o material dourado para realizar a prova do terceiro bimestre



Fonte: Acervo da autora

Nesta figura, vê-se que o aluno estava manipulando o material concreto para realizar os cálculos da avaliação do terceiro bimestre, o que lhe permitiu maior independência e segurança na realização das atividades matemáticas. A partir do exposto, observamos que o uso do material concreto possibilitou que o aluno compreendesse o conceito de divisão e realizasse cálculos de maneira independente, e, para além disso, a evolução para outros conteúdos mais complexos junto com a turma.

Diante disso, neste estudo verificou-se que o uso de materiais concretos no aprendizado de matemática se mostrou uma ferramenta eficiente para fortalecer a independência e a autoconfiança do estudante. Por meio destes recursos foi possível contribuir na compreensão dos temas abordados ao permitirem a visualização e manipulação de conceitos abstratos. Essa dinâmica promoveu um ambiente de ensino mais inclusivo, favorecendo todos os alunos envolvidos neste processo, de forma coletiva. Esta prática destaca a relevância de métodos de ensino variados e adaptáveis, para atender às necessidades individuais de cada estudante.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. Educação, Porto Alegre, p. 174-181, 2010.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.

BRASIL. Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão das Pessoas com Deficiência. Brasília, DF: Presidência da República, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução n.º 2, de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília, DF: MEC/CNE/CEB, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF: MEC, 1998.

DOURADOS (MS). Conselho Municipal de Educação. Deliberação n.º 080, de 16 de junho de 2014. Dispõe sobre a organização e o funcionamento da Educação Básica, Sistema Municipal de Ensino de Dourados. Dourados, MS: Comed, 2014.

DOURADOS (MS). Lei Municipal Complementar n.º 118, de 31 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Plano de cargos, carreira e remuneração do Profissional da Educação Municipal. Dourados, MS: Prefeitura Municipal, 2007.

FERREIRO, Emília; TEBEROSKY, Ana. Psicogênese da língua escrita. Porto Alegre, RS: Artmed, 1986.

LORENZATO, Sergio. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. Em Aberto, [s. l.], v. 5, n. 31, 1986.

MENDES. Enicéia Gonçalves. Perspectivas para a construção da escola inclusiva. In: PALHARES, Marina S.; MARINS, Simone C. F. Escola Inclusiva. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2002. p. 61-83.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Classificação Internacional de Doenças e Problemas de Saúde Relacionados. 10. ed. Genebra, CH: OMS, 1993.

SCHWARTZMAN, José Salomão. Deficiência intelectual. Temas sobre desenvolvimento, [s. l.], v. 19, n. 107, p. 250-260, 2013.

SCHWARTZMAN, José Salomão; LEDERMAN, Vivian Renne Gerber. Deficiência intelectual: causas e importância do diagnóstico e intervenção precoces. **Inclusão Social**, Brasília, v. 10, n. 2, p. 17-27, 2017.

SILVEIRA, Joveliana Amado da. Material dourado de Montessori: trabalhando com algoritmos de adição, subtração, multiplicação ou divisão. Ensino em Re-vista, Uberlândia, 1998.

UNESCO. Declaração de Salamanca: necessidades educativas especiais. Adaptado pela Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade. Salamanca, ES: Unesco, 1994.

VELTRONE, Aline Aparecida; MENDES, Enicéia Gonçalves. Impacto da mudança de nomenclatura de deficiência mental para deficiência intelectual. Educação em perspectiva, Viçosa, v. 3, n. 2, p. 359-373, 2012.

## CAPÍTULO 7

### UTILIZAÇÃO DO ÁBACO ON-LINE PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE MUDANÇA DE BASE NOS SISTEMAS DE NUMERAÇÕES

*Ana Flavia Ramires Mariano<sup>1</sup>*

*Ana Gabrielly Silva Moura<sup>2</sup>*

*Gabriela Leite Custódio<sup>3</sup>*

#### Resumo

O presente artigo demonstrará o uso das tecnologias como instrumento pedagógico no ensino e na aprendizagem de Matemática, permitindo aos professores desenvolverem novos métodos de ensino em sala de aula. Dessa forma, sendo possível, auxiliar e facilitar o processo de assimilação de conhecimento e aprendizagem. O uso desse recurso torna as aulas dinâmicas e interativas, despertando o interesse e a assiduidade dos educandos. Compreende-se que os recursos tecnológicos são essenciais e fundamentais para desenvolver as habilidades, podendo proporcionar uma educação de qualidade e com resultados inesperados. Em suma, o uso da tecnologia estimula a criatividade, o raciocínio, a interação e a colaboração social, pois promove inovações nas formas de instruir e permite aos alunos assumirem uma condição muito mais crítica e dominante no processo de ampliação educacional.

**Palavras-chave:** Tecnologia,; Matemática; Educação.

#### Introdução

Este artigo é resultado de um trabalho realizado na disciplina de Informática na Educação Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados, que teve, como foco, o uso de recursos tecnológicos para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

As tecnologias digitais tornaram-se muito presentes no cotidiano das pessoas nas últimas décadas e, com a pandemia da Covid-19, o uso delas intensificou-se ainda mais. O site Agência Brasil aponta que o acesso à internet nos domicílios teve um crescimento de 71% no ano de 2019 para 83% em 2020. Desse modo, o mundo digital tornou-se essencial no período pandêmico para que as pessoas

---

1 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0009-0001-5573-7195; E-mail: anafaviaamariano1234@gmail.com

2 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0009-0005-8861-8781; E-mail: anagabrielly407@gmail.com

3 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Id orcid: 0009-0001-7072-6646; E-mail: gabriela.glgabys@gmail.com

pudessem conectar-se umas com as outras, uma vez que, devido ao isolamento social, elas não poderiam manter o contato físico. Além de beneficiar várias áreas, o uso dessas tecnologias abriu novos horizontes para a educação. Escolas, universidades e demais instituições de ensino tiveram que adaptar-se a esse novo cenário, recorrendo ao uso de computadores, tablets, smartphones, entre outros equipamentos, para dar continuidade ao ensino e à aprendizagem dos estudantes.

A partir disso, pode-se perceber ainda mais as grandes contribuições que as tecnologias digitais trouxeram para a área da educação. Contudo, muitos educadores encontram dificuldades em utilizar os recursos tecnológicos em sala de aula por não terem tido contato suficiente com essas tecnologias durante o curso da graduação, por serem escassos na escola em que lecionam e/ou por não conseguirem aplicar o conteúdo abordado utilizando algum desses recursos e, no caso do ensino da Matemática, não é diferente. Pensando nisso e em outros aspectos que serão discutidos posteriormente, foi decidido usar um material digital que, também pode ser considerado como um jogo on-line, para desenvolver o ensino e a aprendizagem de um conteúdo matemático no nosso trabalho empregando a metodologia de ensino de Resolução de Problemas.

### **As TDICs na Educação Básica**

A sigla TDICs significa Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, que são todos os tipos de tecnologias digitais que as pessoas utilizam para comunicação, acesso, transmissão, armazenamento e compartilhamento de informações como, por exemplo, computadores, smartphones, tablets, softwares, wifi, redes sociais, internet, entre muitos outros (Equipe Blog Portal Pós, 2022).

Segundo o site da Base Nacional Comum Curricular (BNCC),

as TDICs têm sido incorporadas às práticas docentes como meio para promover aprendizagens mais significativas, com o objetivo de apoiar os professores na implementação de metodologias de ensino ativas, alinhando o processo de ensino-aprendizagem à realidade dos estudantes e despertando maior interesse e engajamento dos alunos em todas as etapas da Educação Básica. (Brasil, 2019).

Com isso, pode-se perceber que as TDICs são muito importantes tanto para os educadores como para os estudantes, pois possibilitam que o professor desenvolva novas metodologias de ensino em sala de aula e auxiliam os alunos no processo de aprendizagem, fazendo com que eles tenham mais interesse em aprender. Ademais, com a chegada do Covid-19, a necessidade do uso dessas tecnologias ficou ainda mais evidente.

Além disso, Dias (2023) afirma que “é necessário promover a alfabetização e o letramento digital, tornando acessíveis as tecnologias e as informações que circulam nos meios digitais e oportunizando a inclusão digital.”, o que, de fato, deve acontecer, uma vez que muitos professores e alunos têm dificuldades em relacionarem-se com os meios tecnológicos, por não terem acesso a essas mesmas tecnologias em casa ou por não estarem inseridos nesse ambiente constantemente.

Outra questão a ser considerada é o fato de que a tecnologia digital por si só não faz com que o ensino e a aprendizagem aconteçam perfeitamente, pois o simples fato delas estarem inseridas no ambiente escolar não afirma que os alunos irão aprender. Deve-se destacar a diferença entre inserção e integração tecnológica, sendo que a primeira significa que o professor está apenas utilizando o meio digital para reproduzir mais do mesmo, enquanto a segunda quer dizer que a tecnologia digital está realmente sendo adotada para explorar além do que os alunos estão acostumados.

### **Materiais Digitais para o ensino e aprendizagem da Matemática**

Atualmente, existem inúmeros materiais lúdicos que foram criados com o intuito de ensinar Matemática, uma vez que, segundo Gervázeo (2019, p. 43): “O ensino da matemática vem se desgastando e tornando-se um dos principais motivos de reprovação e evasão na maioria das escolas públicas e particulares da educação brasileira.”. Gervázeo (2019, p. 43) ainda afirma que: “Deve-se promover um novo modelo de educação, pois utilizar apenas a lousa, giz e exposição oral, já não tem mais trazido bons rendimentos.”, ou seja, apesar de o mundo estar modernizando-se cada vez mais, as escolas ainda aderem ao uso dos mesmos materiais de ensino utilizados há décadas. Logo, torna-se viável o uso dos materiais lúdicos para o ensino e a aprendizagem dos alunos. Porém, existe a escassez desses materiais em muitas escolas públicas, tornando-se inviável em vários momentos a sua utilização por parte dos professores.

Há, igualmente, escolas que possuem esses materiais, todavia, muitos estão incompletos, quebrados ou não há o suficiente para todos os alunos. Um desses materiais didáticos que é muito importante para o ensino do “Sistema de Numeração Decimal (SND)” nos anos iniciais do Ensino Fundamental é o Ábaco, que é usado para realizar operações no sistema decimal.

Criado em 5.500 anos a.C. na Mesopotâmia, é um objeto que possui uma base com varetas fixadas na vertical ou na horizontal, sendo que cada vareta representa uma casa decimal (unidade, dezena, centena, unidade de milhar etc.). Além disso, ele possui argolas que, dependendo da casa decimal em que está, representam um valor diferente: 1 argola na unidade é igual a 1, 1 argola na dezena é igual a 10, 1 argola na centena é igual a 100 e assim por diante. Esse material também pode ser

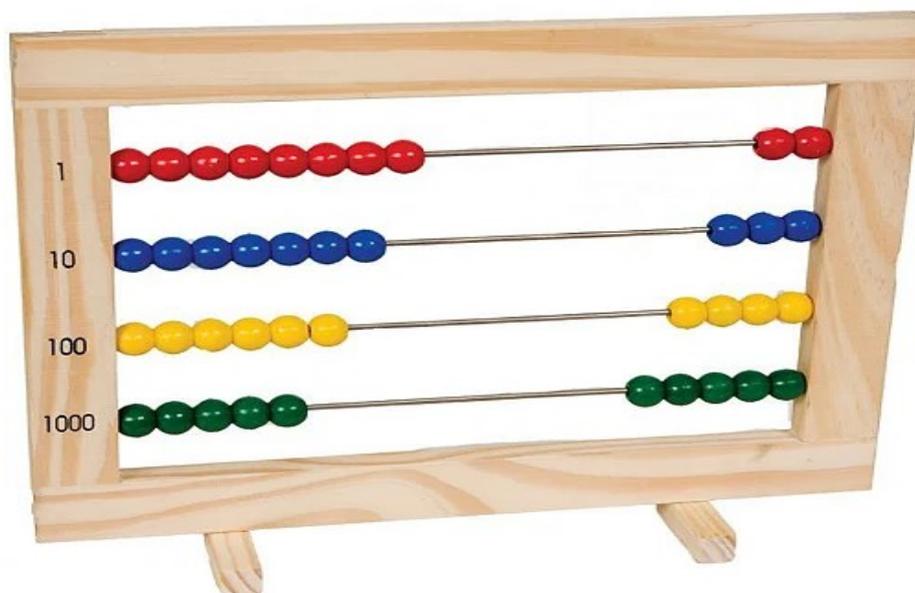
encontrado tanto no formato aberto, em que se pode retirar as argolas, como no formato fechado, em que essa ação já não é possível, porém funciona da mesma forma.

Figura 1 - Ábaco com varetas na vertical



Fonte: Google Imagens

Figura 2 - Ábaco com varetas na horizontal



Fonte: Google Imagens

Além de ter a opção do Ábaco em material concreto, pode-se utilizar a versão on-line que funciona da mesma maneira e possibilita o mesmo aprendizado. Ele pode ser usado tanto por meio de celulares como por computadores, podendo ser encontrado em vários sites na internet.

Figura 3 - Ábaco Online 01



Fonte: Site Nosso Clubinho

Figura 4 -Ábaco Online 02



Fonte: Site Escola Games

Com isso, tendo o Ábaco no modo on-line e muitos outros materiais na versão digital, os professores de Matemática têm a oportunidade de usar a criatividade para ensinar seus alunos da melhor forma possível. Isso é viável, uma vez que muitas escolas, atualmente, já são equipadas com laboratórios de informática e possuem o acesso à internet. De acordo com o site do Governo Federal, a Agência Nacional de Telecomunicações divulgou que, ao final do ano de 2022, 66,8% das escolas

públicas do país possuíam laboratório de informática e 93,2% possuíam acesso à internet. Logo, mesmo com todas as dificuldades que as escolas públicas possuem, percebe-se que está sendo cada vez mais possível a utilização das tecnologias digitais para o ensino, não só da Matemática como de outras disciplinas.

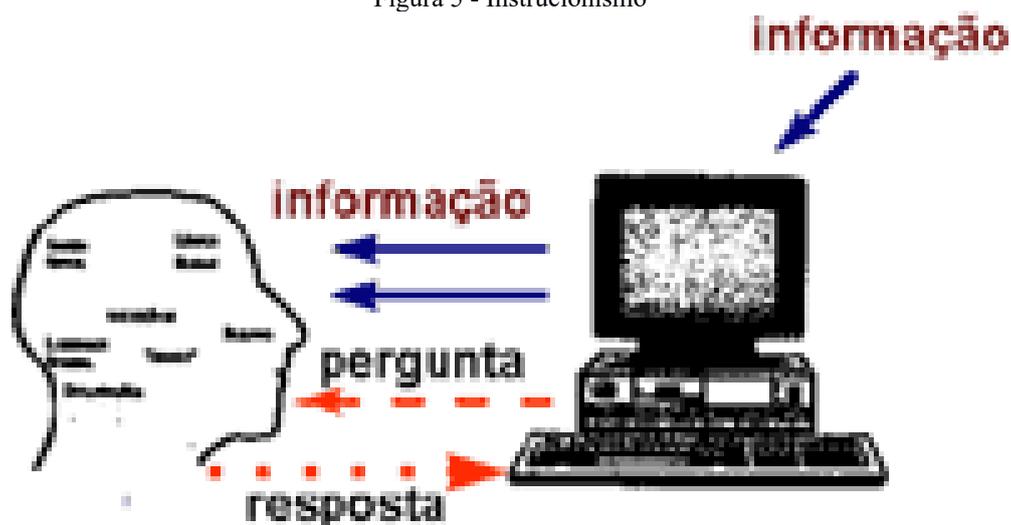
Todavia, como foi citado anteriormente, a tecnologia digital não garante o aprendizado dos alunos por si só, é necessário que o professor dê uma atenção especial na forma como utilizará os recursos tecnológicos.

### Instrucionismo ou Construcionismo?

Levando em consideração as oportunidades que os professores têm em adotar as TDICs em sala de aula para o ensino e a aprendizagem dos alunos, deve-se refletir se as atividades propostas por eles, realmente levam os estudantes à construção do conhecimento.

Conforme Valente (2005) afirma, ao se tratar de informática na educação, tem-se dois tipos de abordagens, a instrucionista e a construcionista. Em relação ao instrucionismo, Valente (2005, p. 1) afirma que: “O uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais.”, ou seja, apesar de o professor utilizar tecnologias digitais em sala de aula, os métodos de ensino não mudam e, ao invés de provocar a reflexão no aluno em relação à atividade, faz com que ele realize-as de forma mecanizada.

Figura 5 - Instrucionismo

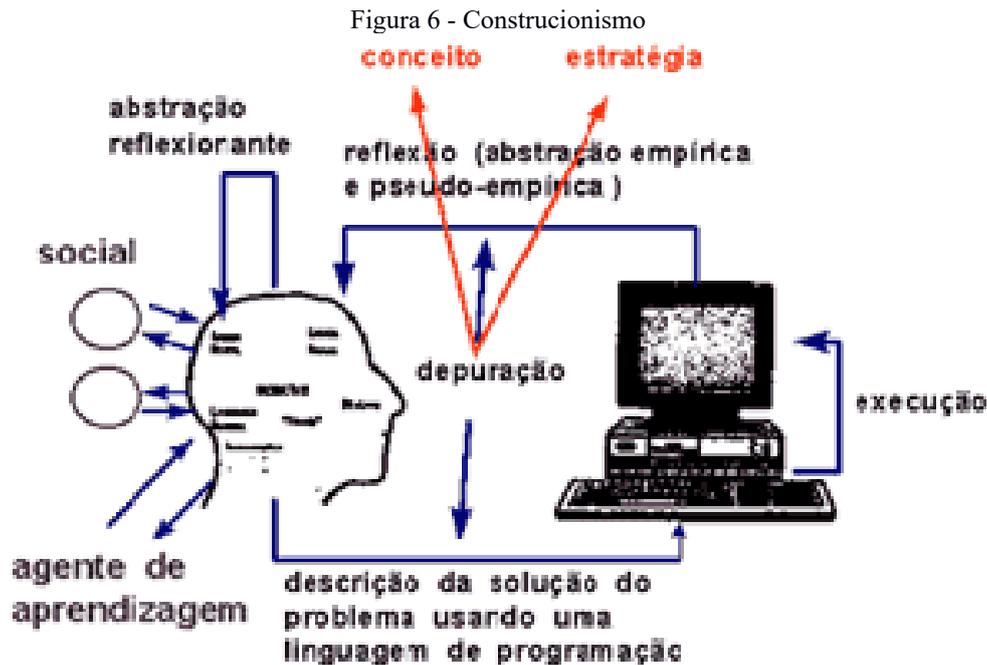


Fonte: VALENTE, 2005, p.1

Na figura anterior, pode-se observar um exemplo sobre como funciona a abordagem instrucionista no momento da realização da atividade, o computador (ou qualquer outro meio digital)

apresenta a informação para o aluno que a recebe em forma de pergunta e o aluno retorna a resposta para o computador que ele está utilizando instantaneamente.

Por outro lado, na abordagem construcionista, o aluno construirá o seu próprio conhecimento, tendo, como intermediadora, a tecnologia digital. Nesse caso, esse tipo de atividade permitirá que o aluno tenha uma reflexão profunda sobre o que ele está fazendo e o porquê de ele estar fazendo tal coisa.



Fonte: VALENTE, 2005, p. 2

Pode-se identificar que, no diagrama anterior, sobre como se dá a educação construcionista, o aluno passa a refletir sobre suas próprias ações, tornando-se o agente de sua aprendizagem e tendo que desenvolver o seu raciocínio, utilizando conceitos aprendidos e estratégias.

Destarte, ao analisar a atividade proposta neste trabalho, pode-se concluir que ela possui uma abordagem construcionista de forma que o Ábaco On-line, apesar de ser considerado um jogo, ele não transmitirá informações para os alunos e esperar que eles lhe deem uma resposta, pelo contrário, como será descrito posteriormente, a atividade fará com que os alunos utilizem o recurso tecnológico como um meio para desenvolver o seu raciocínio lógico e apresentem uma resposta concreta a respeito do que foi pedido.

## Metodologia

A atividade desenvolvida neste trabalho foi realizada em uma turma na Universidade Federal da Grande Dourados no curso de Licenciatura em Matemática de Estágio Supervisionado Ensino Médio I.

A metodologia de ensino adotada foi a de resolução de problemas, que tem caráter investigativo, exploratório e que faz com que o aluno busque novos conceitos, ou seja, desenvolva um pensamento crítico e criador. Neste sentido, foi utilizada, junto a resolução de problemas, a metodologia de jogos matemáticos, sendo que essa metodologia permite que, por meio de jogos, o estudante adquira conhecimentos matemáticos através de um processo alternativo aos padrões tradicionais, incorporando características lúdicas, que potencializam a discussão de ideias.

A nossa proposta foi desenvolver atividades através do ábaco on-line para aplicar o conteúdo de mudança de base no sistema de numeração decimal para outra base, por exemplo base binária, Quinária, Octal, Ternário, entre outras.

A atividade foi iniciada com a seguinte questão:

*Atividade 1:*

*a) 349 base 10 para a 5*

*B) 2364 base 7 para a 10*

*C) 3751 base 8 para a 9*

*D) 15 base 10 para a base 2*

*E) 1101 base 2 para base 4*

Após a elaboração das soluções dos alunos, sendo acompanhadas de perto cada uma delas, já foram realizadas a correção com eles, caso não tivessem chegado ao resultado esperado. Sendo assim, já foi possível dar sequência para a próxima atividade, que foi a generalização sobre como resolver as mudanças de base.

*Atividade 2:*

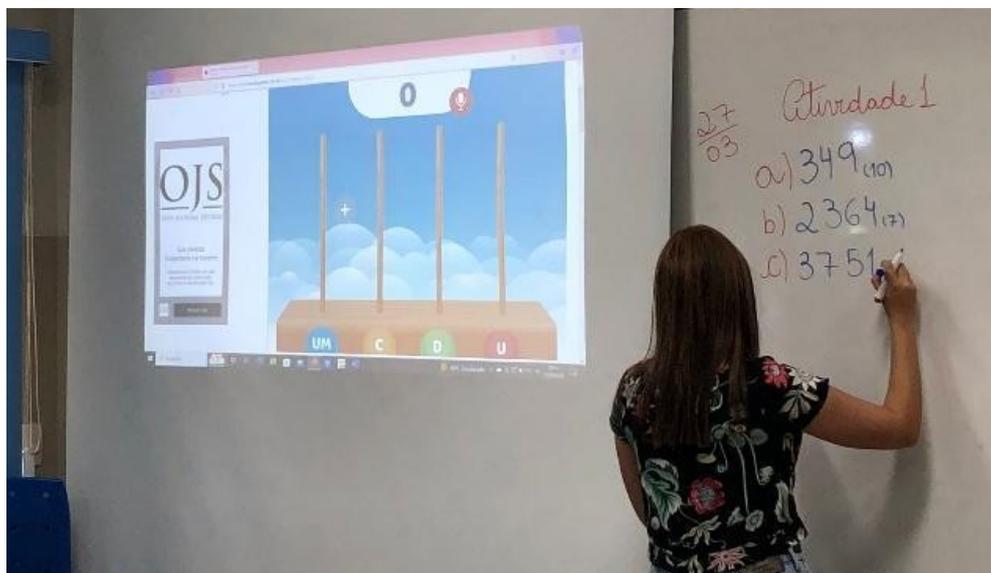
*Você consegue encontrar algum padrão nesses sistemas?*

Essa atividade foi realizada em conjunto, entre os quatro alunos e os pesquisadores, como a estrutura da aula foi realizada pela resolução de problemas, logo a resposta não foi imediata e necessitou de um apoio de todos, que se entenderam muito bem e cada ideia chegou ao padrão esperado.

Para finalizar, foi apresentado aos alunos um vídeo disponível no YouTube, sobre a importância do sistema binário. Esperava-se que, através desse recurso, eles conseguissem entender que não realizaram essas mudanças de base só por realizar, por ser solicitado na aula, mas que visualizassem

que há aplicações para elas, mesmo estando acostumados no dia a dia, apenas com a base decimal. Assim que o vídeo acabou, a aula foi encerrada. No entanto, ao apresentar o vídeo e dar exemplos de bases diferentes presentes que se encontram no cotidiano, os alunos mostraram-se ainda mais animados com a proposta e relataram que sentiram muita diferença na estrutura da aula, com outras que já estavam acostumados, dizendo que sempre ficavam com pontos de interrogação, que na Matemática se torna muito comum, sobre o porquê de vários conceitos e conteúdos que são apresentados, que parecem não ter sentido algum em relação à realidade e que aquilo “ não serve de nada ou para nada”.

Figura 7 -



Fonte: Acervo das autoras

Figura 8 – sistematização da atividade 1



Fonte: Acervo das autoras

## Resultados

Ao analisar a aula, constatou-se que os sujeitos pesquisados demonstram-se desejosos do uso da tecnologia na atividade de matemática aplicada, uma vez que eles esforçaram-se durante a solicitação das atividades mencionadas e demonstraram muita empolgação a respeito do estudo desenvolvido. Outro fator a ressaltar é que os participantes apresentaram excelente dedicação durante o desenvolvimento do trabalho, mantiveram-se atentos na resolução da atividade, no momento do uso do Ábaco digital, solicitaram aos pesquisadores as informações necessárias com o intuito de concluir a tarefa, demonstrando, assim, profundo interesse pela experiência vivenciada.

## Considerações finais

A tecnologia tem potencialidades transformadoras, contribuindo para a comunicação entre o professor e o aluno, assim como entre os próprios alunos, dessa maneira proporcionando autonomia e o intuito de sair um pouco do tradicional e atrair interesses dos estudantes. Portanto, há vários recursos pedagógicos on-line que propõem novos caminhos para aprendizagem, que podem ser adotados em sala de aula e um desses recursos aplicados foi o ábaco on-line.

Desse modo, a atividade desenvolvida neste trabalho foi a mudança de base no sistema de numeração decimal para outra base, o que foi feito através do recurso tecnológico, ábaco on-line, realizado na turma de Estágio Supervisionado Ensino Médio I.

Assim é possível desenvolvê-la com transcendência por estarem disponíveis os recursos tecnológicos adequados como alguns computadores, cada aluno teve a oportunidade de estar em contato com o ábaco, facilitando o desenvolvimento da atividade e fazendo com que os alunos buscassem novos conceitos e métodos, ou seja, desenvolveram um pensamento crítico e criador.

Assim sendo, as escolas podem aprender e aproveitar esses mecanismos tecnológicos que são um apoio ao professor.

## REFERÊNCIAS

ÁBACO. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81baco>>. Acesso em: 28 abr 2023.

BRASIL. Em 2022, Brasil registrou 9,5 mil escolas sem acesso à internet. Agência Nacional de Telecomunicações, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/noticias/em-2022-brasil-registrou-9-5-mil-escolas-sem-acesso-a-internet>>. Acesso em: 29 abr 2023.

BRASIL. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar: possibilidades. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/%20aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades?highlight=WyJocSJd>>. Acesso em: 28 abr 2023.

COMPREENDA qual é o papel das TDICs na especialização. Saraiva Educação, 2022. Disponível em: <<https://blog.saraivaeducacao.com.br/papel-das-tdics-na-especializacao/>>. Acesso em: 28 abr 2023.

DIAS, Richelle Kehrle de Paula. O uso de recursos educacionais digitais como ferramenta promotora nas aulas de Matemática do Ensino Médio. Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, v. 23, nº 42, 31 de outubro de 2023. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/41/o-uso-de-recursos-educacionais-digitais-como-ferramenta-promotora-nas-aulas-de-matematica-do-ensino-medio>>

GERVÁZEO, Suemilton Nunes. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. Revista Eletrônica Paulista de Matemática. São Paulo, v.9, ISSN 2316-9664, p. 42-55, julho, 2017. Disponível em:<<https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/revistacqd2228/9-ed-completa.pdf>>. Acesso em: 06 mai 2023.

NITAHARA, Akemi. Estudo mostra que pandemia intensificou uso das tecnologias digitais. Rio de Janeiro: Agência Brasil, 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/estudo-mostra-que-pandemia-intensificou-uso-das-tecnologias-digitais>>. Acesso em: 28 abr 2023.

VALENTE, José Armando. Informática na educação: instrucionismo x construcionismo. Revista Educação Pública. Rio de Janeiro: 2005.

## SOBRE OS AUTORES

**Ana Flávia Ramires Mariano:** Indígena da etnia Terena, moradora da aldeia Jaguapiru de Dourados, MS. Concluiu o ensino fundamental na escola Municipal Indígena Tengatui Marangatu e o ensino médio na Escola Estadual Indígena Intercultural Guateka Marçal De Souza, com 23 anos, atualmente está cursando a Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E-mail: [anaflaviaamariano1234@gmail.com](mailto:anaflaviaamariano1234@gmail.com). Id Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7127764400662422>. Id Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-5573-7195>.

**Ana Gabrielly Silva Moura:** Formada no curso Técnico em Informática para Internet pelo Instituto Federal de Mato Grosso do Sul - Campus Dourados. Estudante de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal Grande Dourados.

**Anderson Louveira Arce:** Graduado em Matemática pela Universidade Federal de Grande Dourados E-mail: [anderson.arce049@gmail.com](mailto:anderson.arce049@gmail.com). Id Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-0891-4259>.

**Anny Flavia da Silva e Oliveira:** Natural de Deodópolis, graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Seu percurso educacional teve início na Escola Estadual Porto Vilma, localizada em Porto Vilma (MS) distrito do Município de Deodópolis (MS), onde cursou o ensino básico. Durante a graduação, desenvolveu seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com foco no uso de um quebra-cabeça como recurso didático para o ensino de estatística no ensino fundamental. Participou do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). E-mail: [annyflavia51@gmail.com](mailto:annyflavia51@gmail.com). Id Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-9613-522X>.

**Cintia Melo dos Santos:** Doutora em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Mestra em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), licenciada em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Docente da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E-mail: [cintiasantos@ufgd.edu.br](mailto:cintiasantos@ufgd.edu.br). Id Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5224534008264568>. Id Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2121-3120>.

**Edvonete Souza de Alencar:** Pós-doutora em Educação pela Universidade de Sevilha. Doutora em Educação Matemática pela PUC-SP. Mestre em Educação Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo, licenciada em Pedagogia pela Universidade Braz Cubas e em Matemática pela Universidade Metropolitana de Santos. Atualmente é Professora Adjunta do Magistério Superior na Universidade de Brasília e atua no Programa de Pós-graduação em Educação da UnB. Trabalhou na Universidade Federal de Grande Dourados, no Programa de Mestrado Educação Científica e Matemática da UEMS e no Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática da UFGD. Foi editora da Tangram Revista de Educação Matemática e é editora da Educação Matemática em Revista (EMR). E-mail: [edvonete.s.alencar@hotmail.com](mailto:edvonete.s.alencar@hotmail.com). Id Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-5813-8702>

**Gabriela Leite Custódio:** Nascida e residente em Naviraí interior do estado do Mato Grosso do Sul. Concluiu o ensino fundamental na escola Estadual Eurico Gaspar Dutra, onde atualmente atua como professora temporária de Matemática. Concluiu o ensino médio na Escola SESI de Naviraí, na qual desenvolveu projetos e com um deles foi medalhista de bronze na categoria engenharia da FETECMS

2018. Licenciada em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E-mail: gabriela.glgabys@gmail.com .Id Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3370116909428634>. Id Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-7072-6646>

**Isadora de Souza Nogueira:** Professora da Rede Municipal de Dourados. Mestra em Educação na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Participa do projeto de pesquisa A educação básica em países do Mercosul. Membro da Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação (ANFOPE). Licenciada em Pedagogia pela UFGD. Bacharela em Direito pela UFGD, tendo cursado um semestre na Universidad de León (ULE), na Espanha pelo programa de Mobilidade Acadêmica (AMICUS). Aprovada no XVII Exame de Ordem Unificado. E-mail: Isadora.ngueira@gmail.com. Id orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5578-0599>

**Ivonete Ferreira da Silva:** Professora na Universidade de Brasília. Pós-doutora em Educação pela Universidade de Sevilha. Doutora em Educação Matemática pela PUC-SP. E-mail: ivonetebotelho@hotmail.com. id orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3769-8273>.

**Larissa Ferreira Dos Santos Camuci:** Mora em Douradina (MS) e é licencianda em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), atualmente cursando o último semestre da graduação. Cursou o ensino básico na Escola Estadual Barão do Rio Branco, no município de Douradina. Durante a graduação, desenvolveu pesquisas voltadas para o ensino de álgebra e a análise de materiais didáticos, além de participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), onde pôde aprofundar sua experiência em sala de aula e refletir sobre práticas pedagógicas e atuou como estagiária em instituições de ensino. Em seu Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolveu o tema “Ensino de Equações do Primeiro Grau: A Descrição das Tarefas Presentes no Manual do Professor em um Livro Didático Adotado pela Rede Estadual de Douradina-MS”, investigando a abordagem proposta pelo material didático e suas implicações para o ensino da matemática. E-mail: ls162613@gmail.com. Id orcid: <https://orcid.org/0009-0009-1809-0853>.

**Mariana Bork Cipriano Pereira:** Graduada em Matemática pela Universidade Federal de Grande Dourados. E-mail: marianacpr21@gmail.com. Id orcid: <https://orcid.org/0009-0004-4046-9556>.

**Milena Efigênio Cabreira:** Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Colaboradora na escrita do livro LITERATURA INFANTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COMO RECURSO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES, sob orientação da Professora Doutora Edvonete Souza de Alencar, autora do artigo Panorama de Investigações Sobre a Literatura Infantil e Matemática juntamente com a professora doutora Edvonete Souza de Alencar e a professora doutora Thaise da Silva. Docente na Educação Básica. Possui experiência na área da educação. Mestranda em Educação Científica e Matemática pela UEMS. Colaboradora no projeto de pesquisa Livros brinquedo para o desenvolvimento do conhecimento matemático à bebês e crianças bem pequenas pela UNB. E-mail: milenaah2016@gmail.com. Id orcid: <https://orcid.org/0009-0000-6275-2863>.

**Nauro Rogério Machado:** Atuou como músico militar ocupando a posição de regente dentro da instituição militar. Graduado em Matemática pela Universidade Federal de Grande Dourados. E-mail: machadodosax@gmail.com. Id orcid: <https://orcid.org/0009-0001-4611-2337>.

**Renan Gustavo Araujo de Lima:** Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul - Campus Coxim. Doutor em

Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática na UFMS (2021). Licenciado em Matemática (2013) e mestre em Educação Matemática (2013) na UFMS. Trabalha em pesquisas na linha de pesquisa de Ensino e Aprendizagem, com o enfoque na aprendizagem de alunos e na formação de professores. Integrante do DDMat - Grupo de Estudos em Didática da Matemática. E-mail: [renan.lima@ifms.edu.br](mailto:renan.lima@ifms.edu.br). Id orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9931-0962>.

**Tatiani Garcia Neves:** Doutora e mestra em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Especialista em Educação Matemática pela Faculdade Iguaçu. Licenciada em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Professora efetiva da Educação Básica, área de Matemática, na Rede Municipal de Ensino de Dourados/MS e professora Colaboradora na UNIGRAN EAD no curso de Matemática. E-mail: [tatianigarcianeves@gmail.com](mailto:tatianigarcianeves@gmail.com). Id Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7127764400662422>. Id Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1518-2156>.

**Tiago Antonio Pereira Borges:** Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Mato grosso do Sul (UEMS) e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados, atualmente é mestrando do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFGD. E-mail: [tony.borges2@gmail.com](mailto:tony.borges2@gmail.com). Id Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1004685338069474>. Id Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-8058-2515>.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Edvonete Souza de Alencar:** Pós-doutora em Educação pela Universidade de Sevilha. Doutora em Educação Matemática pela PUC-SP. Mestre em Educação Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo, licenciada em Pedagogia pela Universidade Braz Cubas e em Matemática pela Universidade Metropolitana de Santos. Atualmente é Professora Adjunta do Magistério Superior na Universidade de Brasília e atua no Programa de Pós-graduação em Educação da UnB. Trabalhou na Universidade Federal de Grande Dourados, no Programa de Mestrado Educação Científica e Matemática da UEMS e no Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática da UFGD. Foi editora da Tangram Revista de Educação Matemática e é editora da Educação Matemática em Revista (EMR). E-mail: edvonete.s.alencar@hotmail.com. Id Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-5813-8702>

**Cintia Melo dos Santos:** Doutora em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Mestra em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), licenciada em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Docente da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). É coordenadora institucional do PRP/UFGD. E-mail: [cintiasantos@ufgd.edu.br](mailto:cintiasantos@ufgd.edu.br). Id Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5224534008264568>. Id Orcid: 0000-0003-2121-3120

**Tiago Pereira Borges:** Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Mato grosso do Sul (UEMS) e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados, atualmente é mestrando do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFGD. E-mail: [tony.borges2@gmail.com](mailto:tony.borges2@gmail.com). Id Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1004685338069474>. Id Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-8058-2515>.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ábaco: 101, 103, 104, 105, 108, 109, 110  
 Adaptação: 19, 26, 82, 84, 85, 94  
 Adição: 55, 88, 92, 95  
 Alfabetização: 49, 50, 92, 103  
 Aprendizagem: 13, 14, 15, 17, 18, 19, 27, 28, 34, 35, 45, 48, 49, 51, 52, 53, 56, 60, 61, 62, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 101, 102, 103, 104, 106, 108, 111

### B

Base Decimal: 109  
 Base Binária: 109  
 Base Octal: 109  
 Base Quinária: 109  
 Base Ternária: 109  
 BNCC: 67, 102

### C

Cálculos: 48, 81, 88, 93, 95, 97, 98  
 Cognitivo: 22, 48, 53, 56  
 Comunicação: 13, 14, 15, 16, 25, 59, 60, 61, 68, 70, 90, 102, 111  
 Concreto: 17, 70, 81, 82, 85, 86, 87, 98, 105  
 Conteúdo: 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 32, 33, 47, 49, 50, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 67, 71, 78, 79, 81, 86, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 101, 102, 109, 110  
 Criptografia: 69, 73, 74, 75

### D

Deficiência Intelectual: 81, 82, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 100  
 Desenvolvimento: 16, 17, 20, 24, 27, 32, 33, 35, 46, 48, 50, 53, 55, 56, 61, 62, 63, 66, 82, 84, 85, 90, 91, 92, 111  
 Digital: 13, 15, 16, 17, 19, 20, 25, 26, 59, 61, 63, 73, 79, 102, 103, 106, 107, 111  
 Divisão: 20, 81, 88, 90, 92, 93, 98, 100

### E

Educação: 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 27, 28, 32, 46, 48, 49, 50, 52, 60, 62, 69, 70, 71, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 101, 102, 103, 107, 108  
 Ensino: 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 32, 35, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 67, 69, 70, 71, 72, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 90, 92, 98, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 111  
 Equações: 14, 81, 83, 90, 93, 94, 95, 96

Escola: 15, 16, 17, 19, 20, 21, 27, 32, 33, 36, 37, 44, 45, 47, 49, 50, 60, 61, 70, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 91, 92, 102, 103, 104, 106, 111

Estratégias: 31, 32, 33, 34, 35, 36, 45, 52, 54, 56, 62, 85, 91, 92, 108

### F

Flexibilização: 85  
 Função: 69, 73, 74, 75, 76, 77

### G

GeoGebra: 25, 26, 74

### I

Inclusão: 13, 15, 19, 54, 57, 82, 84, 85, 89, 92, 103  
 Inclusão Digital: 13, 15, 19, 103  
 Instrucionismo: 71, 106, 107

### J

Jogo: 17, 18, 64, 71, 78, 93, 102, 108, 109

### L

Lei: 16, 17, 20, 82, 83  
 Letramento: 16, 103  
 Lúdico: 18, 53, 67, 103

### M

Mangahigh: 63, 67  
 Matemática: 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 25, 27, 28, 32, 35, 36, 37, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 69, 70, 71, 72, 79, 81, 82, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 101, 102, 103, 106, 108, 109, 110  
 Multiplicação: 88, 92, 100

### N

Nacional: 16, 17, 20, 47, 50, 83, 85, 102, 106  
 Numeração: 87, 88, 104, 109, 111

### O

On-line: 18, 21, 60, 69, 101, 102, 105, 106, 108, 109, 111  
 OneNote: 69, 73, 74, 78, 79

P

Pedagógico: 13, 14, 16, 17, 19, 20, 27, 47, 48, 55, 56,  
62, 71, 82, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 92, 95, 101, 111

Planejamento: 84

R

Reflexão: 84, 107

Resolução de problemas: 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,  
27, 28, 29, 32, 59, 62, 63, 69, 72, 79, 102, 108, 109

S

Sala de aula: 17, 35, 61, 67, 70, 71, 72, 73, 78, 81, 84,  
87, 88, 91, 93, 96, 101, 102, 103, 106, 107, 111

Sistema: 33, 71, 81, 83, 88, 90, 95, 96, 101, 104, 109,  
111

Subtração: 55, 88, 92, 97

T

TDICs: 13, 15, 16, 17, 18, 59, 60, 102, 103, 106

Tecnologias: 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 27, 28, 59, 60,  
61, 62, 67, 69, 70, 71, 72, 78, 79, 101, 102, 103, 106,  
107

Teoria: 15, 61, 62, 71, 72, 87



Search...



ISBN 978-655376477-4



9

786553

764774

