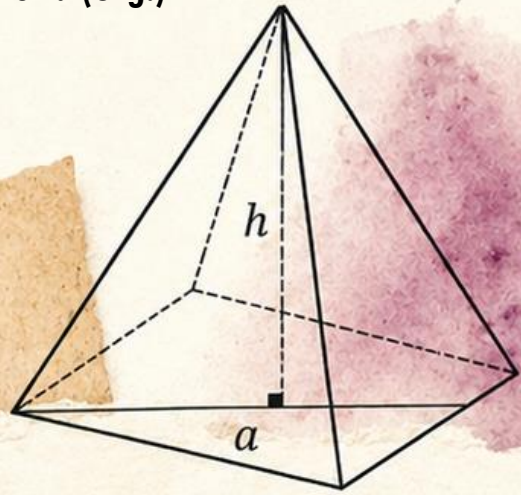


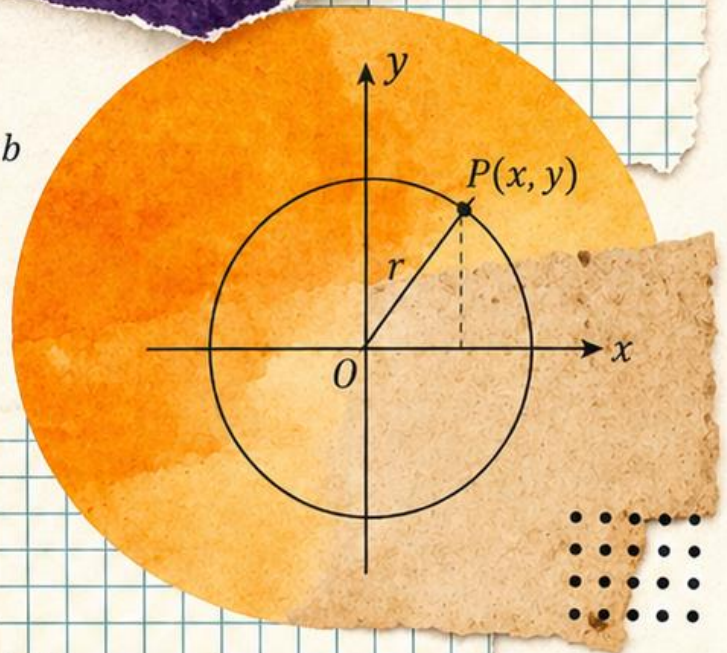
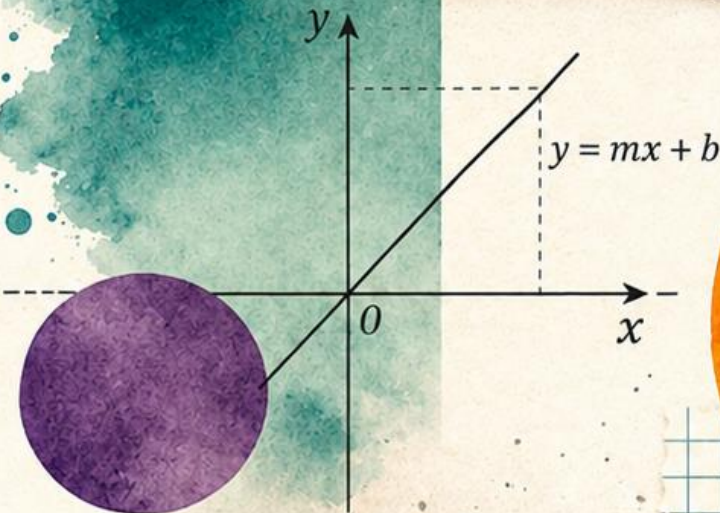
Resiane Silveira (Org.)



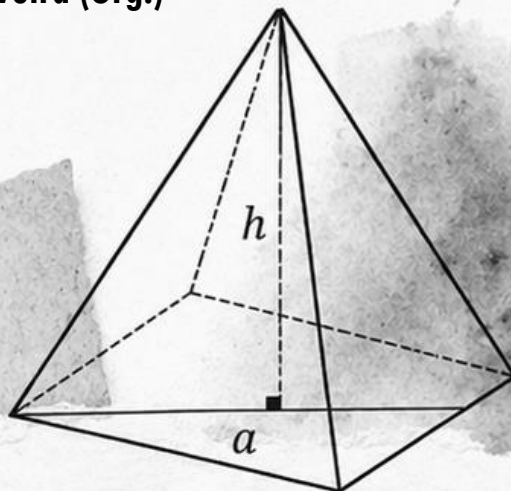
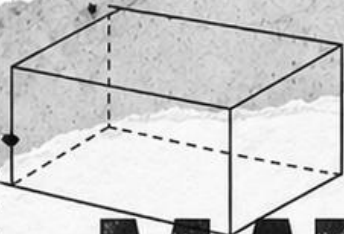
MATEMÁTICA EM CONSTRUÇÃO

TEORIA E PRÁTICA

VOL.
2



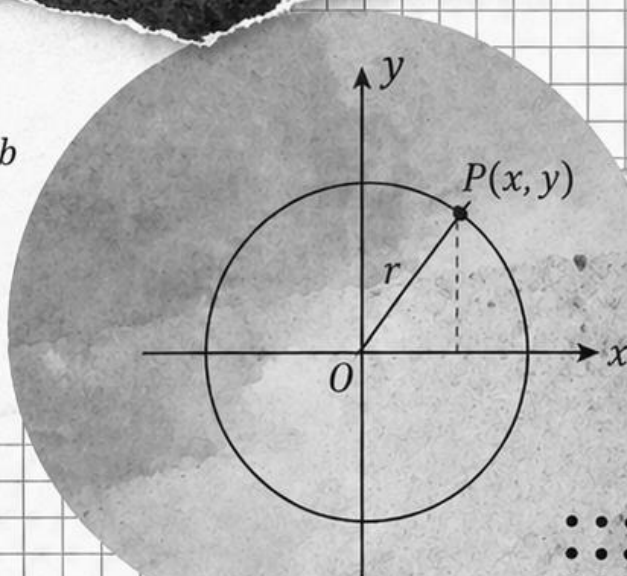
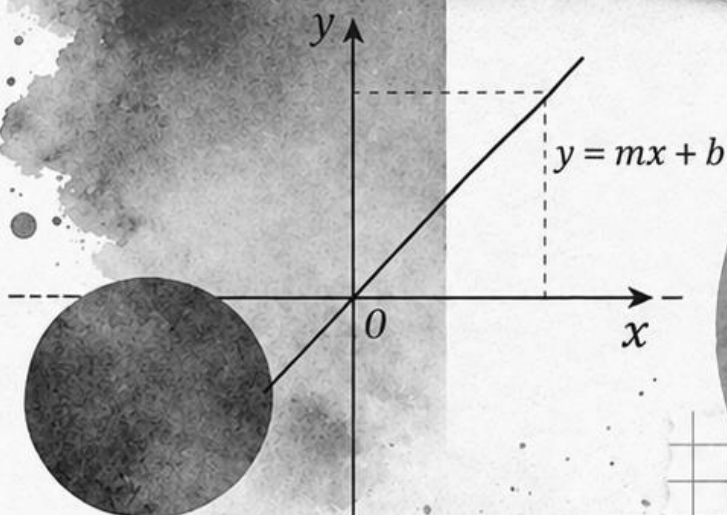
Resiane Silveira (Org.)



MATEMÁTICA EM CONSTRUÇÃO

TEORIA E PRÁTICA

VOL.
2



Editora
UNIESMERO

2026 – Editora Uniesmero

www.uniesmero.com.br

uniesmero@gmail.com

Organizadora

Resiane Paula da Silveira

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editoração e Arte: Resiane Paula da Silveira

Imagens, Arte e Capa: Freepik/Uniesmero

Revisão: Respectiveos autores dos artigos

Conselho Editorial

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Me. Elaine Freitas Fernandes, Universidade Estácio de Sá, UNESA

Me. Laurinaldo Félix Nascimento, Universidade Estácio de Sá, UNESA

Ma. Jaciara Pinheiro de Souza, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Ma. Emile Ivana Fernandes Santos Costa, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Me. Heder Junior dos Santos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP

Ma. Dayane Cristina Guarnieri, Universidade Estadual de Londrina, UEL

Me. Dirceu Manoel de Almeida Junior, Universidade de Brasília, UnB

Ma. Cinara Rejane Viana Oliveira, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Esp. Jader Luís da Silveira, Grupo MultiAtual Educacional

Esp. Resiane Paula da Silveira, Secretaria Municipal de Educação de Formiga, SMEF

Sr. Victor Matheus Marinho Dutra, Universidade do Estado do Pará, UEPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Matemática em Construção: Teoria e Prática - Volume 2
S587m / Resiane Paula da Silveira (organizadora). – Formiga (MG):
Editora Uniesmero, 2026. 80 p. : il.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5492-170-1
DOI: 10.5281/zenodo.19826887

1. Ensino de Matemática. 2. Didática - Métodos de ensino instrução
e estudo – Pedagogia. I. Silveira, Resiane Paula da. II. Título.

CDD: 372.7
CDU: 37

*Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam
responsabilidade de seus autores.*

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins
comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Uniesmero
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001
www.uniesmero.com.br
uniesmero@gmail.com
Formiga - MG
Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:
[https://www.uniesmero.com.br/2026/04/matematica-em-
construcao-teoria-e.html](https://www.uniesmero.com.br/2026/04/matematica-em-construcao-teoria-e.html)



***Matemática em Construção:
Teoria e Prática***

Volume 2

AUTORES

**Álison Luan Ferreira de Paiva
Carlos Alberto Gaia Assunção
Daiana Estrela Ferreira Barbosa
Emily Camila Nascimento Sousa
Evanilson Landim
Juliano Schimiguel
Luiza Costa de Meireles
Maria Dourivan da Silva Saraiva
Ricardo Fernando de Souza
Yslane Reis Santos Bomfim**

APRESENTAÇÃO

A Matemática, desde os seus primórdios, apresenta-se como uma das mais elevadas expressões do pensamento humano, constituindo-se não apenas como um conjunto de técnicas e procedimentos, mas, sobretudo, como uma linguagem universal capaz de descrever, interpretar e transformar a realidade. Ao longo da história, sua construção esteve intrinsecamente ligada às necessidades práticas das civilizações, evoluindo, simultaneamente, como um campo abstrato de investigação rigorosa e como ferramenta indispensável para o desenvolvimento científico, tecnológico e social.

A obra *Matemática em Construção: Teoria e Prática* insere-se nesse contexto dinâmico e contínuo de elaboração do saber matemático. O título, por si só, sugere uma perspectiva epistemológica fundamental: a Matemática não deve ser concebida como um corpo estático de verdades acabadas, mas como um edifício em permanente construção, edificado por meio da interação entre teoria e prática, entre abstração e aplicação, entre rigor formal e intuição criadora.

Neste livro, propõe-se uma abordagem que transcende a mera apresentação de conteúdos. Busca-se, antes, promover uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos, evidenciando suas origens, suas conexões internas e suas múltiplas aplicações. A teoria é aqui tratada não como um fim em si mesma, mas como um instrumento de organização do pensamento, que permite ao leitor compreender a lógica subjacente aos fenômenos matemáticos. Por sua vez, a prática surge como campo de experimentação, validação e ampliação desses conhecimentos, possibilitando a consolidação do aprendizado por meio da resolução de problemas, da modelagem e da análise de situações concretas.

A estrutura da obra foi cuidadosamente planejada para favorecer um percurso formativo progressivo e integrado. Cada capítulo articula fundamentos teóricos com atividades práticas, promovendo uma aprendizagem ativa e reflexiva. Os conceitos são introduzidos de forma contextualizada, respeitando-se sua complexidade intrínseca, mas buscando sempre torná-los acessíveis sem comprometer o rigor científico. Ademais, valoriza-se o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de argumentação e da

autonomia intelectual do leitor, competências essenciais para a formação de um sujeito crítico e atuante.

Outro aspecto relevante desta obra é a valorização da Matemática como instrumento interdisciplinar. Em um mundo cada vez mais marcado pela complexidade e pela interconectividade dos saberes, torna-se imprescindível compreender como os conceitos matemáticos dialogam com outras áreas do conhecimento, tais como as ciências naturais, as engenharias, a economia e até mesmo as ciências humanas. Nesse sentido, o livro busca evidenciar tais interfaces, demonstrando que a Matemática, longe de ser um campo isolado, constitui-se como eixo estruturante de diversas formas de compreensão do mundo.

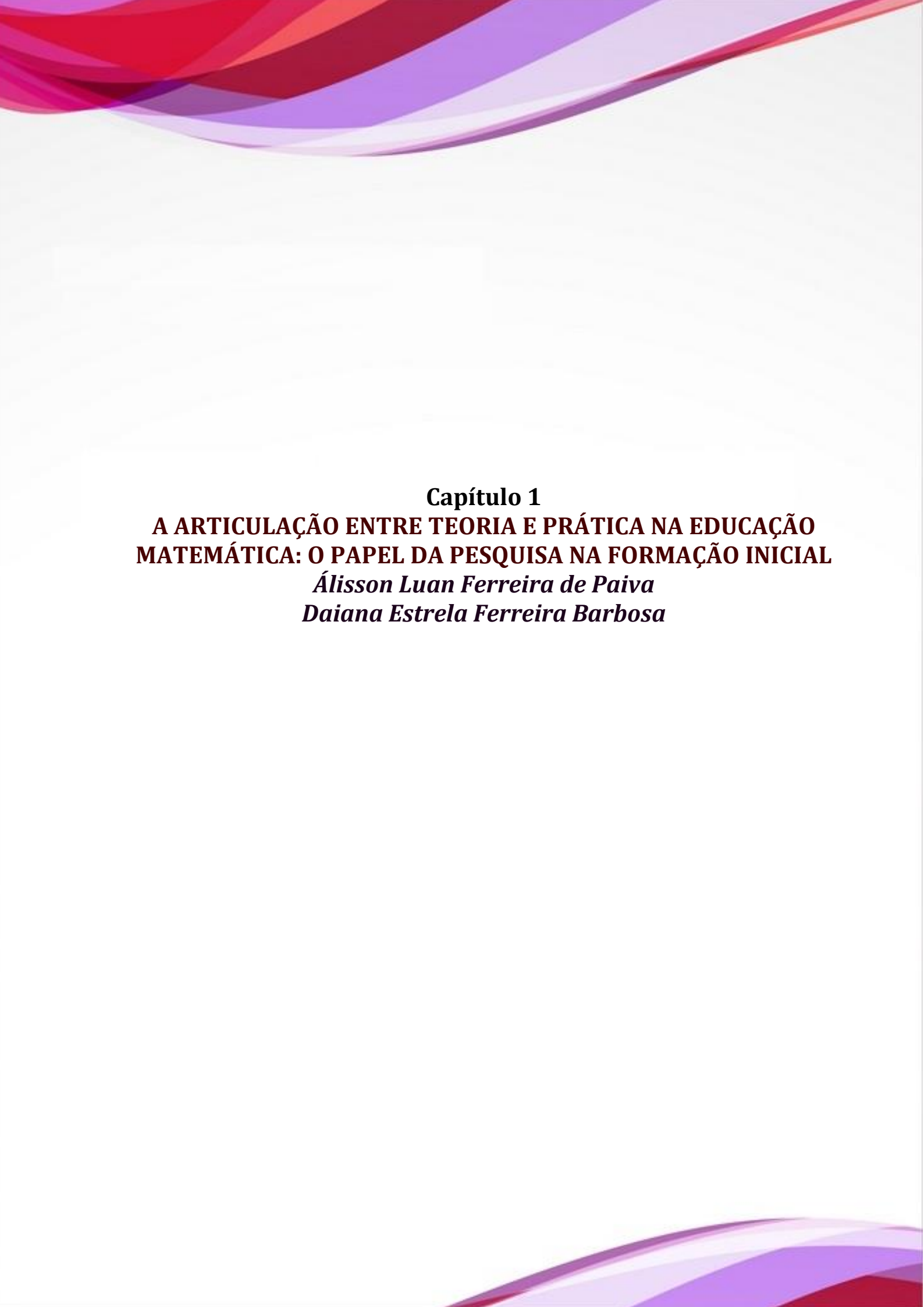
Não menos importante é a preocupação com a formação do professor e do estudante como agentes ativos no processo de ensino-aprendizagem. Reconhece-se que o ensino da Matemática enfrenta desafios significativos, muitas vezes relacionados à sua percepção como disciplina árida ou inacessível. Assim, esta obra também se propõe a contribuir para a superação dessas dificuldades, oferecendo subsídios didáticos e metodológicos que favoreçam práticas pedagógicas mais significativas, contextualizadas e motivadoras.

Cumprir destacar que a construção do conhecimento matemático exige disciplina intelectual, persistência e abertura ao erro como parte integrante do processo de aprendizagem. Nesse sentido, este livro convida o leitor a assumir uma postura investigativa, encorajando-o a questionar, explorar e construir suas próprias compreensões. A Matemática, aqui, é apresentada não como um conjunto de respostas prontas, mas como um campo fértil de perguntas instigantes e desafios intelectuais.

Por fim, espera-se que *Matemática em Construção: Teoria e Prática* contribua de maneira significativa para a formação acadêmica e intelectual de seus leitores, estimulando não apenas o domínio de conteúdos, mas também o desenvolvimento de uma atitude crítica, criativa e reflexiva diante do conhecimento. Que esta obra sirva, portanto, como instrumento de aprendizado, inspiração e transformação, reafirmando o papel fundamental da Matemática na construção de um pensamento científico sólido e na compreensão profunda da realidade que nos cerca.

SUMÁRIO

Capítulo 1		
A ARTICULAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O PAPEL DA PESQUISA NA FORMAÇÃO INICIAL		10
<i>Álisson Luan Ferreira de Paiva; Daiana Estrela Ferreira Barbosa</i>		
<hr/>		
Capítulo 2		
FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES PARA ALUNOS SURDOS		23
<i>Maria Dourivan da Silva Saraiva; Carlos Alberto Gaia Assunção</i>		
<hr/>		
Capítulo 3		
INSTRUMENTOS DE CONTAGEM: CONTE COMO UMA GAROTA		38
<i>Emily Camila Nascimento Sousa; Luiza Costa de Meireles</i>		
<hr/>		
Capítulo 4		
REPENSANDO A DIVISÃO DE FRAÇÕES NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA		47
<i>Yslane Reis Santos Bomfim; Evanilson Landim</i>		
<hr/>		
Capítulo 5		
TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES DO WOLFRAM ALPHA, GEOGEBRA, SCILAB E SYMBOLAB		61
<i>Ricardo Fernando de Souza; Juliano Schimiguel</i>		
<hr/>		
AUTORES		78



Capítulo 1
A ARTICULAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA: O PAPEL DA PESQUISA NA FORMAÇÃO INICIAL
Álison Luan Ferreira de Paiva
Daiana Estrela Ferreira Barbosa



A ARTICULAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O PAPEL DA PESQUISA NA FORMAÇÃO INICIAL

Álison Luan Ferreira de Paiva

Graduando do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Da Paraíba

Daiana Estrela Ferreira Barbosa

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Professora do Departamento de Matemática do Campus VI da Universidade Estadual da Paraíba.

RESUMO

Este trabalho, vinculado ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), apresenta uma revisão de literatura com foco na articulação entre teoria e prática na Educação Matemática, especialmente, no contexto da formação inicial de professores de Matemática. A pesquisa, de abordagem qualitativa e bibliográfica, analisou produções acadêmicas que discutem o papel da investigação e o elo entre teoria e prática. A partir de obras selecionadas e pré-determinadas, identificou-se contribuições teóricas, desafios recorrentes e caminhos possíveis para fortalecer a prática investigativa. A pesquisa revelou a importância de integrar vivências escolares, reflexão crítica e saberes construídos coletivamente para promover uma formação docente mais sensível, ética e comprometida com a realidade educacional, mas também apresentou entraves que dificultam esse processo. Conclui-se que a união entre pesquisa, teoria e prática não é apenas um ideal acadêmico, mas uma necessidade concreta na formação de professores capazes de transformar o ensino e a aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: PIBIC. Formação Inicial. Teoria e Prática. Pesquisa.

ABSTRACT

This work, linked to the Scientific Initiation Scholarship Program (PIBIC), presents a literature review focusing on the articulation between theory and practice in Mathematics Education, especially in the context of the initial training of Mathematics teachers. The research, with a qualitative and bibliographic approach, analyzed academic productions that discuss the role of investigation and the link between theory and practice. From selected and predetermined works, theoretical contributions, recurrent challenges and possible ways to strengthen investigative practice were identified. The research revealed the importance of integrating school experiences, critical reflection and collectively constructed knowledge to promote a more sensitive, ethical teacher training committed to the educational reality, but also presented obstacles that hinder this process. It is concluded that the union between research, theory and practice is not only an academic ideal, but a concrete need in the training of teachers capable of transforming the teaching and learning of mathematics.

Keywords: PIBIC. Initial Training. Theory and Practice. Search.

INTRODUÇÃO

A Educação Matemática tem sido considerada um campo fértil na produção de conhecimentos teóricos e práticos para a promoção da melhoria do ensino e aprendizagem da matemática. Na busca por uma educação de qualidade, questões sobre a docência e o processo de formação tornam-se centrais nas pesquisas atuais, constituindo também um grande desafio para o futuro.

Nesse contexto, a pesquisa emerge como um elo articulador, proporcionando um leque de possibilidades para a construção de estudos significativos que oferecem novos direcionamentos para o professor de matemática da atualidade. A pesquisa desempenha um papel essencial no desenvolvimento da educação, pois realizar investigação implica na busca por respostas para entraves e inquietações. No entanto, este não é um caminho linear; o processo possui desafios que extrapolam os limites acadêmicos, sendo atravessado por fatores pessoais e profissionais. Reconhecer essa dimensão é essencial para compreender o percurso da investigação científica.

Com base nisso, o presente trabalho integra uma pesquisa vinculada ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), que tem como objetivo compreender aspectos teóricos e práticos referentes à pesquisa em Educação Matemática, enfatizando a importância do saber científico no processo de produção do conhecimento na formação inicial do professor. A finalidade deste artigo é apresentar uma revisão de literatura com

foco na articulação entre teoria e prática, analisando como essa relação se manifesta nas produções acadêmicas e as dificuldades enfrentadas nesse processo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para compreender a complexidade deste campo, é necessário recorrer aos fundamentos que sustentam a Educação Matemática. Fiorentini e Lorenzato (2012) afirmam que existem dois objetivos básicos de estudo na área: um de natureza pragmática, que visa a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem nos diversos níveis, e outro de natureza científica, focado no desenvolvimento da área como campo de investigação e produção de conhecimento.

Sob tal vértice, parte-se do princípio de que a formação inicial é a porta de entrada para que futuros professores de matemática possam ter contato com a pesquisa e, posteriormente, desenvolvê-la em sala de aula, culminando na figura do professor pesquisador de sua própria prática. Essa dinâmica demonstra que teoria e prática não são esferas distintas, mas partes que se complementam dentro de um mesmo processo.

No entendimento de D'Ambrosio (1996), teoria e prática estão intrinsecamente interligadas pela pesquisa. A prática é embasada por uma fundamentação teórica que, por sua vez, utiliza princípios metodológicos para a execução da investigação. Além disso, o autor propõe que teoria e prática formam uma lemniscata (um símbolo do infinito): uma teoria conduz a uma prática, que gera uma nova teoria, levando a outra prática, e assim sucessivamente. Portanto, não existe uma teoria final nem uma prática definitiva, mas um contínuo processo de construção e reconstrução do conhecimento docente.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho integra uma pesquisa de natureza qualitativa e abordagem bibliográfica. Segundo Gil (2017, p. 34), a pesquisa de abordagem bibliográfica é “[...] elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos”.

Em consonância, com a afirmação de Gil, essa pesquisa é de abordagem bibliográfica por trabalhar com livros, artigos e capítulos livros, sendo eles impressos

e/ou digitais que versam sobre pesquisa, teoria e prática no campo da Educação Matemática.

A pesquisa de natureza qualitativa no entendimento de Gil (2002, p. 133), compreende-se como “uma sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório”. Além disso, para Gil (2002, p. 134) “nas pesquisas qualitativas, o conjunto inicial de categorias em geral é reexaminado e modificado sucessivamente, com vista em obter ideais mais abrangentes e significativos”.

Portanto, a sequência de leituras deste trabalho foi organizada em etapas. Inicialmente, foram lidos os materiais previamente indicados pelo projeto. A partir dessas leituras iniciais, como capítulos de livros selecionados, surgiram novos textos de interesse, cujas obras completas foram localizadas e acessadas por meio de buscas em sites da internet. Posteriormente, consultou-se o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Matemática da UEPB – Campus VI (lôcus do desenvolvimento do projeto de PIBIC), além de uma busca complementar na Biblioteca Digital da universidade por materiais que abordassem a articulação entre pesquisa, teoria e prática.

A redução do corpus se deu pela exclusão de materiais que, já na leitura inicial, não apresentavam relação com a temática. Além disso, após a leitura integral ou parcial de alguns textos, aqueles que não tratavam diretamente do objeto de estudo também foram descartados total ou parcialmente. Para esta revisão de literatura, foram selecionados quatro livros, dezesseis capítulos de livros e um artigo, abrangendo o período de 1996 a 2021. As leituras realizadas permitiram identificar uma evolução e um aprofundamento das discussões ao longo do tempo, além de evidenciar que diferentes autores dialogam entre si, desenvolvendo, aprofundando e retomando ideias presentes em estudos anteriores. Cabe destacar que, embora tenham sido identificadas 21 produções, nem todas foram diretamente incorporadas à análise, uma vez que muitas apresentavam ideias semelhantes ou recorrentes entre si. Portanto, o estudo apresenta um recorte que sintetiza parte do conhecimento atualmente produzido sobre a temática.

Deste modo, esta pesquisa procura fazer uma revisão de literatura que destaca a relação entre teoria e prática na Educação Matemática, especialmente no contexto da formação inicial de professores de Matemática. Gil (2017) compreende que a partir da revisão da literatura, de fato,

O que interessa aqui é contextualizar teoricamente o problema e apresentar o estágio atual de conhecimento acerca da questão. Isto implica o esclarecimento dos pressupostos teóricos que dão fundamentação à pesquisa, bem como das contribuições proporcionadas por investigações empíricas já realizadas. Cabe ressaltar que a revisão bibliográfica não é constituída apenas por referências ou sínteses do relato de estudos, mas por discussão crítica das obras citadas (Gil, 2017, p. 122).

A partir da revisão da literatura, pretende-se identificar quais perspectivas têm sido adotadas, quais lacunas ainda persistem e de que forma essa articulação tem sido construída e compreendida nas produções acadêmicas. Dessa forma, o estudo pretende promover uma análise crítica sobre o estágio atual do conhecimento na área.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao voltarmos nossa atenção para os cursos de licenciatura, em especial, o de Matemática, é possível observar que alguns componentes curriculares são voltados, especificamente, para a pesquisa. Com base no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Campus VI, destacamos as disciplinas de Metodologia Científica, Pesquisa em Educação Matemática e Trabalho de Conclusão de Curso I e II. A maioria desses componentes é ofertada a partir do sétimo período, o que, no entanto, não significa que as demais disciplinas do curso estejam desvinculadas em relação à pesquisa. Ainda que não tenham a pesquisa como foco central, muitos componentes contribuem para a formação investigativa dos futuros professores.

Nesse sentido, a relação entre ensino e pesquisa se apresenta como um eixo fundamental na prática educativa. Conforme enfatiza Freire (1996, p. 16), “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando”. Essa máxima ilustra a importância de vivenciar o ato de ensinar e de pesquisar como um processo dinâmico, em que o professor, ao assumir a postura investigativa, transforma sua prática em objeto de reflexão crítica, contribuindo assim para uma educação mais criativa e comprometida com a formação dos estudantes.

Em uma perspectiva que valoriza o saber construído na prática, a pesquisa surge não como uma atividade isolada, mas como um diálogo constante entre teoria e práticas. Autores como D’Ambrosio (1996, p. 79) reforçam que a “pesquisa é o que permite a

interface interativa entre teoria e prática”. Assim, investigar não significa apenas buscar soluções imediatas, mas compreender profundamente os problemas, revisar conceitos e ampliar as possibilidades de transformação na sala de aula.

Essa abordagem possibilita uma reinvenção contínua do conhecimento, integrando vivências práticas com reflexões teóricas. Nesse sentido, a formação prática do professor não se dá apenas por conteúdos teóricos estudados, mas também por aquilo que se constrói no cotidiano da sala de aula. Como afirma Barbosa (2021):

A formação prática vai acontecendo baseada nas experiências escolares, no cotidiano da sala de aula, na reflexão sobre sua prática docente, nas trocas com os pares, entre outros fatores. Todos esses elementos contribuem para o repertório de conhecimentos profissionais e da prática cotidiana do professor (Barbosa, 2021, p. 4).

Essa afirmação reforça que o conhecimento docente emerge da prática vivenciada e compartilhada, ampliando o olhar sobre o ensino como algo construído coletivamente e alimentado pelas experiências reais.

Nesse contexto, destaca-se que a pesquisa acadêmica não se limita à produção de conhecimento técnico, mas assume uma dimensão transformadora. Dickel (1998) e Fiorentini e Lorenzato (2012) apontam que o ato de pesquisar está intrinsecamente ligado à luta contra práticas autoritárias e ao desenvolvimento da autonomia dos sujeitos. Quando o professor investiga sua própria prática, ele não apenas amplia o repertório teórico, mas também contribui para a construção coletiva do saber, partilhando descobertas e desafios que emergem do cotidiano escolar.

Ainda que o ideal seja a integração entre ensino e pesquisa, diversos desafios se impõem à prática investigativa no cotidiano docente. Lüdke (2001) e Borba (2020) chamam a atenção para as condições precárias de trabalho, a sobrecarga de funções burocráticas e a desvalorização salarial, fatores que reduzem o tempo e a energia que o professor poderia dedicar à investigação. Nacarato, Varani e Carvalho (1998) reforçam que muitas dificuldades enfrentadas pelos docentes não se devem à falta de competência, mas à soma de responsabilidades que os afastam do espaço necessário para a reflexão crítica. A soma de tudo gera um problema maior: a evasão das docências.

A transformação da pesquisa também se manifesta na mudança de paradigma, que passa a valorizar o trabalho colaborativo. Borba (2020, p. 53) aponta que “[...] as pesquisas deixam de investigar sobre o professor e passam a investigar com o professor”. Essa mudança evidencia a construção coletiva do conhecimento, na qual o diálogo entre

orientadores, colegas, autores e a própria comunidade acadêmica enriquece os processos investigativos, sem que isso signifique uma interdependência absoluta entre os participantes.

Outro aspecto importante diz respeito à avaliação da pesquisa. André (2001) destaca que o valor dos estudos não pode ser julgado exclusivamente pelos próprios pesquisadores, mas deve ser reconhecido e avaliado pela comunidade acadêmica, escolar e social. É nesse sentido que a divulgação dos resultados e o debate público sobre as descobertas se tornam essenciais para a legitimidade e o impacto dos conhecimentos produzidos.

A fusão entre teoria e prática também se materializa na aplicação de ferramentas tecnológicas que emergem dos processos de pesquisa. Um exemplo emblemático é o desenvolvimento do GeoGebra. Segundo Borba (2020, p. 89), “o geogebra, portanto, pode ser visto como um produto de um mestrado, onde nem havia obrigatoriedade de se ter um produto.”

Essa perspectiva evidencia como a investigação acadêmica pode extrapolar os limites da universidade e se transformar em soluções práticas para o cotidiano escolar, aproximando a teoria das demandas reais da prática educativa. No contexto da formação inicial de professores, a pesquisa desempenha um papel fundamental, pois permite responder a inquietações específicas que surgem ao longo do processo formativo. Dessa forma, torna-se evidente que a pesquisa possui um valor inestimável.

Em paralelo, a reflexão crítica sobre a própria prática é destacada como elemento central na formação docente. Freire (1996, p. 16) ressalta que “pesquise para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.” Ao se engajar em processos de pesquisa, o professor não só amplia seu conhecimento, mas também reforça sua autonomia intelectual, capaz de repensar e aprimorar suas estratégias pedagógicas. “Por isso é que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (Freire, 1996, p. 21).

Entretanto, é importante reconhecer o desafio imposto pelo ritmo acelerado da sociedade contemporânea. Borba (2020) observa que “a necessidade de checarmos, a todo momento, o WhatsApp, o Messenger, as notícias, o Twitter, o correio eletrônico, etc. nos levou a uma aceleração de nosso tempo. Vivemos mais atrasados do que há 20 ou 50 anos” (Borba, 2020, p. 57).

Esta fragmentação do tempo, intensificada pelas tecnologias digitais, compromete a concentração e o aprofundamento necessários para uma investigação mais meticulosa e reflexiva, revelando uma tensão entre o fluxo de informações e o espaço exigido para a pesquisa profunda. Não se trata de condenar o uso da tecnologia, mas de reconhecer que seu uso inadequado pode gerar contratempos e dificultar processos principalmente na formação inicial.

É imprescindível que, desde a formação inicial, se estimule o hábito da leitura de trabalhos acadêmicos. Beillerot (2001, p. 83) destaca a alarmante situação em que “raros professores em atividade leem regularmente artigos e livros”. Complementando esse panorama, Cunha (2006, p. 66), com base em estudos realizados na Argentina e na França, aponta um dado preocupante: “só 11% dos respondentes afirmaram ter lido livros durante sua formação”. Esses dados evidenciam que, sem o hábito constante da leitura, a pesquisa corre o risco de perder seu sentido mais profundo: o de provocar questionamentos, despertar curiosidade e alimentar o pensamento crítico. Dessa forma, a ausência da leitura, especialmente durante a formação inicial, tende a enfraquecer o elo entre teoria e prática.

A partir da análise das produções discutidas, observa-se que diferentes autores abordam a relação entre formação docente, pesquisa, teoria e prática pedagógica sob perspectivas complementares. Embora apresentem perspectivas distintas, é possível identificar pontos de convergência nas discussões, especialmente no que se refere à importância da reflexão sobre a prática e à articulação entre teoria e pesquisa no processo formativo.

Considerando esses aspectos, foram estabelecidas algumas categorias, com o intuito de organizar e facilitar a compreensão das discussões presentes na literatura analisada. Dessa forma, apresenta-se a seguir um quadro que sistematiza os estudos discutidos, a partir dessas categorias.

Quadro I – Síntese das produções analisadas.

Categorias	Contribuições
Relação entre ensino e pesquisa na formação docente	As produções analisadas apontam que a pesquisa constitui um elemento fundamental na formação docente, pois favorece a reflexão crítica sobre a prática pedagógica e contribui para o desenvolvimento profissional do professor. Em conjunto, os estudos indicam a necessidade de maior articulação entre ensino e pesquisa na formação

	inicial, embora ainda existam desafios para que essa integração ocorra de forma efetiva nos cursos de licenciatura.
Professor como pesquisador da própria prática	Os estudos discutem a concepção de professor-pesquisador, destacando que o docente pode investigar sua própria prática como forma de compreender e transformar o processo de ensino. Em síntese, evidenciam que a investigação da prática fortalece a autonomia profissional e contribui para a melhoria do ensino, embora ainda existam tensões entre a produção acadêmica e o cotidiano escolar.
Reflexões sobre o ensino de Matemática	Os autores abordam diferentes perspectivas teóricas e metodológicas relacionadas ao ensino de Matemática, destacando a importância da investigação e da análise das práticas pedagógicas para compreender os processos de ensino e aprendizagem da disciplina. Em conjunto, evidenciam que esses estudos contribuem para o aprimoramento das práticas docentes e para o desenvolvimento profissional dos professores da área.
Formação docente e prática pedagógica	As produções enfatizam a importância de uma formação docente crítica e reflexiva, baseada na articulação entre teoria, prática e contexto social. Em síntese, defendem que o professor precisa desenvolver autonomia intelectual e compromisso com uma prática pedagógica transformadora.
Profissionalidade docente	Os estudos analisam as concepções de profissionalidade docente e os desafios relacionados à construção da identidade profissional ao longo da carreira, destacando a importância da formação contínua e da reflexão sobre a prática como elementos centrais para o desenvolvimento profissional docente.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em resumo, refletir sobre a integração entre pesquisa, teoria e prática é pensar sobre os caminhos que trilhamos desde a nossa formação inicial. Isso não é apenas um ideal distante, mas uma necessidade real para que a educação possa realmente transformar a sociedade. Na licenciatura, cada leitura, cada questionamento e cada esforço para entender melhor a realidade da sala de aula já é um ato de pesquisa por si só. Ao incentivar, desde cedo, uma atitude investigativa, colaborativa e crítica, ajudamos os futuros professores a verem a prática não como algo fixo, mas como algo que se constrói, se transforma e ganha novos significados ao longo do tempo. Dessa forma, mesmo diante dos desafios, é possível desenvolver uma docência mais consciente, sensível e comprometida com as pessoas que estão no centro do processo educativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta revisão de literatura, evidenciamos que a articulação entre teoria e prática na Educação Matemática é um processo contínuo, que se inicia já na formação inicial dos professores. Freire (1996), reforça que ensinar e pesquisar são atividades inseparáveis, responsáveis por fomentar a criatividade e o engajamento crítico do futuro docente.

Existem entraves que dificultam a articulação entre teoria e prática desde a formação inicial até depois dela, como o uso das tecnologias que implicam na falta de tempo, as burocracias da vida na docência que desmotiva professores a realizarem pesquisa, entre outras. Mas sem sombra de dúvidas é essencial fazer pesquisa. As pesquisas não são definitivas como afirma D'Ambrósio (1996), mas isso não é um ponto negativo, pelo contrário é um ponto positivo. A constante reinvenção do fazer pedagógico, em que novas práticas geram novas teorias e vice-versa, mostra que educar é sempre um processo em movimento.

Como síntese compreensiva, enfatizamos que unir pesquisa, teoria e prática não é apenas um objetivo acadêmico, mas uma necessidade para quem está se formando como professor. Essa união torna a formação alinhada com os desafios reais que aparecem na sala de aula. No contexto da educação, pesquisar vai além de atender às exigências do currículo. Adotar essa postura investigativa também implica um compromisso ético com a educação, reconhecendo que ensinar e aprender são processos complexos, humanos e sempre em evolução.

Por fim, ressaltamos que este trabalho, com o objetivo de realizar uma revisão da literatura com base em autores da área, compõe um projeto de pesquisa em desenvolvimento com foco na pesquisa e na articulação entre teoria e prática, especialmente, na formação inicial. O desejo de mudança nesse espaço fecundo de conhecimento, mostra a necessidade de ir além do mero treinamento técnico e de um "praticismo irrelevante". Para superar essa limitação, é fundamental adotar a perspectiva da práxis, conforme delineada por Freire (1996), o que pode contribuir para desenvolver nos futuros docentes a capacidade de questionar, analisar e intervir em diversos contextos educacionais. Nessa perspectiva, nas próximas metas a serem alcançadas, caminharemos em direção ao aprofundamento de outras questões, como a reflexão sobre o paradigma da instrumentalização da prática.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) pelo apoio financeiro concedido para a realização desta pesquisa. Embora sua execução fosse possível, certamente teria sido muito mais difícil sem seu apoio.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli. PESQUISA, FORMAÇÃO E PRÁTICA DOCENTE. In: ANDRÉ, Marli (org.). **O PAPEL DA PESQUISA NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA DOS PROFESSORES**. Papirus Editora, 2001. p. 51-65.
- BARBOSA, Daiana Estrela Ferreira; SOARES, Luís Havelange. Concepções da profissionalidade na fase de consolidação da carreira docente em Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1-22, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n6a03. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3132>. Acesso em: 21 abr. 2025.
- BEILLEROT, Jacky. A “PESQUISA”: ESBOÇO DE UMA ANÁLISE. In: ANDRÉ, Marli (org.). **O PAPEL DA PESQUISA NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA DOS PROFESSORES**. Papirus Editora, 2001. p. 66-84.
- BORBA, Marcelo de Carvalho. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação** / Marcelo de Carvalho Borba, Helber Rangel Formiga Leite de Almeida, Telma Aparecida de Souza Gracias. 2. ed. 1 teimp Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020.-(Coleção Tendências em Educação Matemática).
- CUNHA, Maria Isabel da. OS CONHECIMENTOS CURRICULARES E DO ENSINO. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). **LIÇÕES DE DIDÁTICA**. 5 ed. Campinas, SP: Papirus, 2006. p. 57-74.
- D'AMBROSIO, Ubiratan, 1932- **Educação matemática: Da teoria à prática** / Ubiratan D'Ambrosio. Campinas, SP: Papirus, 1996. - (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- DICKEL, Adriana. QUE SENTIDO HÁ EM SE FALAR EM PROFESSOR-PESQUISADOR NO CONTEXTO ATUAL? CONTRIBUIÇÕES PARA O DEBATE. In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. 2ª ed. Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura de Letras - ALB, 1998. (Coleção Leituras no Brasil). p. 33-72.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3a edição. rev. Campinas, SP. Coleção formação de professores. 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa / Paulo Freire. – São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura).

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6.ed. Campos Elísios, São Paulo: Atlas, 2017.

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

LÜDKE, Menga. A COMPLEXA RELAÇÃO ENTRE O PROFESSOR E A PESQUISA. In: ANDRÉ, Marli (org.). **O PAPEL DA PESQUISA NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA DOS PROFESSORES.** Papirus Editora, 2001. p. 26-50.

NACARATO, Adair Mendes; VARANI, Adriana; CARVALHO, Valéria de. O COTIDIANO DO TRABALHO DOCENTE: PALCO, BASTIDORES E TRABALHO INVISÍVEL... ABRINDO AS CORTINAS. In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente:** professor(a)-pesquisador(a). 2ª ed. Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura de Letras - ALB, 1998. (Coleção Leituras no Brasil). p. 73-104.

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO MATEMÁTICA. Universidade Estadual da Paraíba Centro de Ciências Humanas e Exatas. Monteiro, 2016. EDUEPB, 2016. Disponível em:<<https://uepb.edu.br/prograd/ensino/campus-vi-monteiro/#1634217403774-a694b77a-d42fc0ea-fef0>>. Acesso em: 02 mar. 2026.



Capítulo 2
**FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA:
DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES PARA ALUNOS SURDOS**

Maria Dourivan da Silva Saraiva

Carlos Alberto Gaia Assunção

FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES PARA ALUNOS SURDOS

Maria Dourivan da Silva Saraiva

Mestranda em Educação Ciência e Matemática, Graduação em Matemática,

mariasaraiva@unifesspa.edu.br

Carlos Alberto Gaia Assunção

Docente, Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas,

carlosgaia@unifesspa.edu.br

RESUMO

Trata-se de um levantamento bibliográfico sobre o tema “Formação de professores que ensinam matemática para alunos surdos na educação básica”. Buscou-se responder a seguinte pergunta: quais desafios e contribuições são apontados por pesquisas bibliográficas em relação à formação inicial e continuada de professores para o ensino de matemática para alunos surdos? A pesquisa bibliográfica tem o objetivo de verificar desafios e contribuições apontadas em obras em relação às práticas pedagógicas adotadas. A metodologia tem a caracterização de uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfico. Foi feita a busca de dados em algumas plataformas. Na discussão, reflete-se sobre os dados analisados quanto aos desafios enfrentados, as práticas pedagógicas adotadas e à influência da formação, na prática de ensino. Este estudo identificou que as formações inicial e continuada apresentaram avanços significativos para a melhoria da prática de ensino do professor de matemática para alunos com surdez através da inserção da Libras. Nesse contexto, a educação continuada para Professores é indispensável para uma formação completa e atualizada. Foi visto as dificuldades no domínio das libras e que a formação continuada estimula uso de materiais concretos, dentre outros recursos para melhoria da prática

docente e do ensino de matemática, porém falta a inserção da experiência docente nas políticas de formação.

Palavras-chave: Formação continuada. Professores de matemática. Surdos. Inclusão.

ABSTRACT

This is a bibliographic survey on the topic of "Teacher Training for Deaf Students in Basic Education." The study sought to answer the following question: what challenges and contributions are highlighted by bibliographic research regarding the initial and continuing training of teachers for teaching mathematics to deaf students? The bibliographic research aims to verify the challenges and contributions identified in works in relation to the pedagogical practices adopted. The methodology is characterized as qualitative bibliographic research. Data was searched on several platforms. The discussion reflects on the analyzed data regarding the challenges faced, the pedagogical practices adopted, and the influence of training on teaching practice. This study identified that initial and continuing training showed significant advances in improving the teaching practice of mathematics teachers for deaf students through the inclusion of Libras (Brazilian Sign Language). In this context, continuing education for teachers is indispensable for a complete and up-to-date training. It was observed that difficulties exist in mastering sign language and that continuing education encourages the use of concrete materials, among other resources, to improve teaching practice and mathematics education; however, the inclusion of teaching experience in training policies is lacking.

Keywords: Continuing education. Mathematics teachers. Deaf people. Inclusion.

INTRODUÇÃO

No contexto da educação nacional a formação inicial é exigida nos termos do “artigo 62-a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal” (Brasil, 1996). Tal formação acontece em instituições de ensino superior públicas ou privadas e tem como fundamentos “a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho” (Brasil, 1996). Já a formação continuada é aquela que buscar dar o suporte contínuo ao docente para a

obtenção de conhecimentos de modo a melhorar a sua prática pedagógica cotidiana de ensino, sendo assim para os autores (Silva e Nunes, 2020).

Porém ao pensar sobre a formação continuada, deve-se ter em mente que essa formação precisa de fato corresponder as perspectivas dos professores e deve trazer melhoria para a prática docente e que ao acompanhar as mudanças as quais a educação passa os professores possam sentir-se preparados para enfrentá-las. Neste sentido tem-se que “atualmente, são programados e ministrados muitos cursos de formação, mas também é evidente que há pouca inovação ou, ao menos, essa não é proporcional à formação que existe” (Imbernón, pg.39, 2010). No contexto atual quando se traz a questão do ensino para a alunos com surdez, a formação inicial sofre uma repaginação, e a legislação (Brasil, 2002) inclui a Libras tanto na formação inicial quanto na continuada, tal inserção visa levar um ensino mais inclusivo e preparar o professor para desenvolver suas atividades de ensino com alunos surdos. Todavia apesar desses esforços para a melhoria da educação inclusiva tem-se que atentar que é um processo ainda novo e que as mudanças e melhorias não ocorrem de imediato e é um esforço de todos os dias. E nesse viés temos:

As transformações contínuas da sociedade contemporânea produzem impactos no cenário educacional, provocando nos(as) educadores(as) incertezas e inseguranças em relação ao que se exige de um novo perfil docente para enfrentar os desafios do momento atual, como formação continuada, autonomia, trabalho coletivo, capacidade de interagir com os alunos, produzir conhecimentos sistematizados e formar cidadão críticos, criativos, participativos, dentre outros. Por sua vez, os conhecimentos adquiridos na realidade atual marcada por contínuas transformações (SOARES, 2020, pg.3).

A formação inicial para o trabalho com alunos surdos avançou, porém, “uma das preocupações se refere a oferta de possibilidades para estes se apropriarem de conhecimentos voltados as questões emergentes que poderão encontrar na sua futura prática docente, como é o caso da inclusão” (Zwirtes, Lopes, Santos e Pozebon, pg. 5, 2024).

Então a partir do momento que a formação inicial, aqui destaco a voltada para professores de matemática no desenvolvimento do trabalho para alunos surdez, ser de fato um meio onde o professor possa receber técnicas e modelos de ensino inovadores que favoreçam a prática de ensino da matemática para alunos surdos, teremos sim, um ensino que possibilite o aprendizado. Então essa formação pode ser repensada

conjuntamente por professores de matemática que atuem em sala de aula com alunos surdos e que têm a experiência de como ensinar para esses alunos e instituições formadoras de professores (universidades) que tem a capacidade de ouvir esses docentes e desenvolver pesquisas para a melhoria da oferta dessa formação. A oferta de uma formação inicial que não leve em consideração a experiência dos professores precisa ser repensada urgentemente. Deste modo este trabalho se justifica pela necessidade de verificar os desafios e contribuições apontadas por trabalhos e pesquisas em relação a formação inicial e continuada de professores, enquanto melhoria da prática pedagógica para o ensino de matemática para alunos com surdez.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na primeira seção discute-se a formação inicial e continuada de professores de matemática de modo a explicitar como se dar essa formação e a sua importância, para o ensino de matemática para alunos com surdez e na segunda tem-se a discussão sobre a noção do que vem a ser práticas pedagógicas, as práticas pedagógicas do professor de matemática voltadas ao ensino de alunos com surdez e as contribuições e desafios dessas.

Formação inicial e continuada de professores de Matemática para o ensino de matemática para alunos com surdez

A formação inicial está ancorada na preparação profissional de professores para o efetivo exercício do magistério, trata-se de ofertar ao futuro professor uma gama de conhecimentos para atuação em sala de aula, no caso da formação inicial do professor de matemática tem-se que “desde a sua origem é marcada pela ausência de políticas públicas que considerem a especificidade desta formação” (Rodrigues, Freitas e Rodrigues, pg. 2, 2023). Ainda segundo os autores quando os cursos de graduação foram implantados “as academias de formação deixou o conhecimento pedagógico em segundo plano, pois consideravam mais importante o ensino de matemática do que o da didática” (Rodrigues, Freitas e Rodrigues, pg. 2, 2023).

Destarte a formação inicial do professor de matemática é evocada neste trabalho por duas razões a primeira é por se ter uma noção que a disciplina é hoje tida como a que “mais reprova alunos no ensino fundamental” (Yazdani, pg.1, 2020). E a segunda é que é

assegurado pela legislação vigente a formação e especialização adequada para garantir o ensino ao aluno surdo.

Sendo assim a formação inicial do professor de matemática para o ensino de alunos surdos deve considerar como esse público aprende e o saber construído pelo docente no trabalho com este público.

A formação continuada é um processo que deve ocorrer constantemente principalmente quando se trata do ensino de matemática inclusivo, pois é através desta formação que o professor levará a sua experiência do contexto de sala para os demais colegas e receberá uma nova bagagem de alternativas e métodos de trabalhar os conteúdos, “torna-se portanto fundamental para que mudanças ocorram e é necessário que os professores reflitam sobre suas práticas e busquem o desenvolvimento profissional, o que implica formar docentes reflexivos” (Klôh e Carneiro, pg.3, 2023).

Sendo assim a formação continuada de professores de matemática para o ensino de alunos surdos, levando em consideração aspectos específicos para o trabalho da disciplina de matemática precisa de uma “formação de professores que atuarão na educação de surdos estar intimamente relacionada as práticas e os saberes que constituem a sua experiência profissional”. Ainda segundo os autores é “necessária ação-reflexão-ação constante acerca da educação inclusiva pelos professores atuantes” (Klôh e Carneiro, pg.4, 2023), que destaco que a aprendizagem matemática para ouvintes já é bem comprometida devido a uma prática tradicional de ensino, imagine se essa prática não for repensada, reelaborada pra atender os alunos surdos, em suma esse pensar ressurge em cada processo de formação continuada e o que permite avanços na melhoria do ensino e em consequência na aprendizagem.

Práticas pedagógicas docente e prática de ensino do professor de matemática para alunos surdos

A prática pedagógica permeia um processo no qual cada docente a desenvolve de modo diferenciado, ou seja, cada professor tem um modo de ensinar, por mais que nos cursos de licenciatura tenha disciplina própria para dar técnicas e suporte metodológico para uma nortear ou direcionar uma prática de ensino como é o caso da didática, as práticas e estratégias docentes ultrapassam esse campo porque são construídas através

do trabalho diário em sala de aula. Deste modo tem-se uma noção de prática pedagógica como:

A noção de prática pedagógica é polissêmica, não há uma definição única ou uma definição clássica predominante no âmbito das ciências da educação. Em geral, os estudos sobre “profissão docente”, “prática docente” ou “trabalho docente” tratam, em alguma medida, dessa noção, mas poucos pesquisadores brasileiros se colocaram o desafio de estabelecer uma definição tipo-ideal da referida noção (ALMEIDA, TARTUCE, GATTI E SOUZA, 2021, pg.16).

Vale destacar que a prática pedagógica como fomentadora de aprendizado é dinâmica porque o professor diante da identificação de problemas de aprendizado com seus alunos quase sempre faz uma reflexão sobre como melhorá-la, pra isto se autoquestiona porque aquela técnica da resultados positivos pra uns e pra outros não é e é justamente a partir desse ato de reflexão que “ assim a aprendizagem, a partir da prática se mostra como um processo passivo de adaptação ao ritmo de aula, de pensar novas formas de ensinar ou resolver os problemas de aprendizagem, incluindo seus alunos no aprender a aprender” (Silva, pg. 27, 2018).

Deste modo tendo como noção dos conhecimentos que o docente precisa ter para desenvolver e enriquecer sua prática pedagógica, e pressupondo as mudanças constantes com as quais a sociedade passa principalmente na educação, vale destacar a prática do professor de matemática no atual cenário de uma educação inclusiva, pois é sabido da importância e também dos desafios postos ao professor para o ensino que requer uma preparação sólida, pois se tem uma sala de aula diversa onde essa prática precisa estar ancorada em conhecimentos adquiridos tanto na formação inicial, quanto na continuada. Pela legislação (Brasil, 2005), que inclui a Libras nos cursos de formação de professores, tem-se um importante passo na educação de alunos surdos, porém também para a prática de ensino de matemática porque entende-se que anteriormente a lei o professor de matemática não tinha o acesso em sua graduação a disciplina de Libras e talvez não usava a língua em suas aulas, e com a lei essa fará parte dessas se o professor de matemática tiver alunos surdos, disto isso o desafio posto é:

No entanto muitos dos professores que atuam hoje em sala de aula se formaram antes que essa exigência fosse implementada e, para além disso mesmo para aqueles que cursaram a disciplina, o tempo de apenas um semestre não possibilita aprender uma língua e tão pouco compreender as implicações de ter um aluno surdo em sua classe. Podemos afirmar que a formação de professores que atuarão com surdos

é urgente e baseia-se numa concepção de Educação Inclusiva do surdo como sujeito cultural e da Libras como a língua principal na educação de surdos (KLÔH E CARNEIRO, 2023, pg. 7).

Assim além do uso da Libras no ensino de matemática para alunos com surdez, tem-se também a garantia de intérprete, caso o professor de matemática não tenha o domínio de LIBRAS. Apesar do caminhar da educação de surdos e das possibilidades de desenvolvimento de práticas e estratégias para o ensino de matemática, deve-se se atentar ao fato de ausência de materiais didáticos para dar suporte as práticas de ensino.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa é um levantamento bibliográfico que trata a formação de professores de matemática que trabalham com alunos surdos na educação básica, com foco nos desafios e contribuições dessa para o ensino de matemática para alunos surdos e os sujeitos pesquisados são professores de matemática da educação básica. Sobre a pesquisa bibliográfica como procedimento metodológico importante na produção de conhecimentos científico, é capaz de gerar novas interpretações e elaborações da realidade (Silva, pg. 19, 2019). Foi feito um levantamento de 20 trabalhos acadêmicos, dentre eles artigos, livros, teses e dissertações, a priori, para fazer a seleção foi realizada busca em banco de dados digitais como a plataforma Portal de Periódicos da Capes, Plataforma Sucupira, Biblioteca Digital da Unifesspa, Ppgecm- UFPA e Gpamazon/Unifesspa.

Nos bancos de dados foram usadas palavras chaves para buscar os artigos, teses, dissertações, livros tais como: Formação inicial e continuada, Professores de matemática, surdos, ensino de matemática, inclusão, Práticas de Professores de Matemática e pesquisas qualitativas. Para melhor apresentar os dados foram construídos quadros que estão disponíveis nos resultados, sendo: quadro 1, mostra as plataformas que foram usadas para a busca dos dados e as 20 obras observadas distribuídas em artigos, teses e dissertações e período ; o quadro 2, mostra a quantidade de obras que foram obtidas no ato da pesquisa usando as palavras chaves nas plataformas de busca considerado o período constante no quadro 2, e a quantidade de obras selecionadas para análise levando em consideração as palavras chaves presentes nos títulos dessas obras, totalizando 19 obras; o quadro 3, mostra os autores, ano das obras, as pesquisas selecionadas segundo objetivos das obras e o tipo de obra. O quadro 4, mostra os autores, ano das obras e

desafios para as práticas pedagógicas de alunos surdos. Este quadro foi construído após leitura dos resultados de cada obra para a identificação dos desafios apontados pelas mesmas e quadro 05, traz as contribuições para as práticas pedagógicas de alunos surdos que foram evidenciadas nos resultados dos trabalhos analisados.

Para a seleção e escolha das obras foi feita uma leitura do título e do resumo, onde foi verificado se as pesquisas trariam informações que se coadunasse de modo a dar um aporte no sentido de deixar cristalino a questão da formação continuada para professores de matemática que trabalham com alunos surdos. Dentre esses 20 trabalhos foram incluídos 19 e excluídos 1.

ANÁLISE DE DADOS

Com as buscas nas plataformas tivemos os seguintes dados, o quadro 2: referente a quantidade de obras observadas e consideradas para análises.

Quadro I - Locais de Busca de Dados e Obras Observadas.

Plataforma de busca	Artigos (2018 a 2025)	Dissertações (2007 a 2016)	Teses (2020 a 2023)	Livros (2010 a 2019)
Biblioteca Digital Unifesspa	-	-	-	3
Portal de Periódicos da Capes	8	-	-	-
Ppgecm- UFPA	-	3	1	-
Gpamazon - Unifesspa	-	-	-	1
Sucupira - Capes	4	-	-	-

Fonte: Portal de Periódicos da Capes, Plataforma Sucupira - Capes, Biblioteca Digital da Unifesspa, Programa de Pós Graduação em Ciências e Matemática - Ppgecm- UFPA e Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Práticas Socioculturais da Amazônia - Gpamazon/unifesspa.

Tabela 1 - Filtro por título dos trabalhos incluídos.

Busca	Palavras Chaves	Artigos	Teses	Dissertações	livros	Selecionados
01	Formação inicial e continuada	3226	328	649	20	3 - - 1
02	Professores de matemática	1.947	476	1108	19	2 - - 1
03	Surdos	2.025	818	2765	06	3 1 1 -
04	Ensino de matemática	4.380	919	2200	10	1 - - -
05	Matemática	6.329	1218	2258	103	1 - - -
06	Inclusão	4.431	1998	4273	20	1 - - -

07	Práticas de Professores de Matemática	de 2.288	213	424	18	1	1	1	-
08	Pesquisa qualitativa	839	777	3488	286	-	-	-	1
Total									

Fonte: Portal de Periódicos da Capes, Plataforma Sucupira - Capes, Biblioteca Digital da Unifesspa, Programa de Pós Graduação em Ciências e Matemática - Ppgecm- UFPA e Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Práticas Socioculturais da Amazônia - Gpemazon/Unifesspa.

Tabela 2 - Pesquisas selecionadas segundo objetivos da obra.

Nº	Autor/ano	Objetivos	Tipo
01	José Moisés Nunes da Silva, Vandernúbia Gomes Cadete Nunes - 2020	é discutir a formação continuada docente à luz da LDB/1996 e da Resolução CNE CP n. 2/2015 (DCN/2015)	Artigo
02	Malcus Cassiano Kuhn - 2023	Tem por objetivo trazer reflexões sobre a resolução de problemas na formação continuada de 24 professores de Matemática em serviço.	Artigo
03	Letícia de Medeiros Klôh, Reginaldo Fernando Carneiro - 2023	Identificar algumas contribuições de uma formação de professores para o ensino de Matemática para surdos.	Artigo
04	L Nascimento, Elisabete Marcon Mello - 2023	Destacar novas perspectivas da educação matemática para surdos e de refletir sobre as discussões presentes na literatura	Artigo
05	Maria Eliana Soares, Elielson Ribeiro de Sales - 2018	Discutir pesquisas strictu sensu sobre Educação Matemática e Educação de Surdos.	Artigo
06	Rosenida Rocha Bueno Rose - 2021	Investigar a prática pedagógica de professores que ensinam matemática para alunos surdos do Ensino Médio de uma Escola da Rede Estadual de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.	Artigo
07	Carolaine Souza Santos, Neiva Gallina Mazzuco - 2022	Objetivo refletir sobre como ocorre a aprendizagem da Matemática por alunos surdos, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Artigo
08	Adriege Rodrigues, Izabela Barbosa Freitas e Ana Cláudia da Silva Rodrigues - 2023	Analisar a percepção de docência assumida por profissionais responsáveis pela formação de licenciados em Matemática da UFPB -Campus I	Artigo
09	Maria Perpétua do Socorro Beserra Soares - 2020	Analisar os alcances e limites da formação continuada de professores para a prática pedagógica comprometida com a construção de uma escola democrática.	Artigo
10	Andresa Kaspary Zwirtes, Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, Caroline dos Santos e Simone Pozebon - 2024	Discutir sobre a aprendizagem de futuros professores, ao produzirem materiais para o ensino de matemática para uma turma de licenciandos com um aluno cego	Artigo
11	Francisco Jeovane do Nascimento, Eliziane Rocha		Artigo

	Castro, Luciana Rodrigues Leite, Rita de Cássia do Nascimento e Maria Socorro Lucena Lima - 2022	Enfocando a aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores de matemática em início de carreira.	
12	Marinho, Karem Keyth de Oliveira - 2016	Objetivamos nesta pesquisa refletir sobre os relatos de experiências vivenciadas e narradas pelos professores de Matemática, atuantes em Tabatinga - AM, sobre o processo de inclusão de alunos com deficiência em salas comuns de escolas regulares.	Dissertação
13	Wanzeler, Edson Pinheiro - 2015	Discutir algumas as relações inerentes a Educação Matemática e a Educação de Surdos, a luz da cidadania e do bilinguismo, em dissertações de programas (cursos) de Pós-graduações stricto sensu em “Educação Matemática” nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, entre os anos de 2006 e 2014.	Dissertação
14	Queiroz, Márcia Aparecida Lopes de - 2023	Analisar as práticas avaliativas desenvolvidas por professoras que ensinam matemática	Tese
15	Maria Isabel Ramalho Ortigão - 2011	Investigar as práticas de docentes em Matemática usadas no ensino fundamental	Artigo
16	Francisco Imbernón - 2010	Produzir uma reflexão sobre essa mudança. – Formação continuada de professores.	Livro
17	Lenzi, Giovana da Silva - 2007	Investigar mecanismos instalados na Universidade e na Escola que pudessem regular a fabricação e a execução das práticas pedagógicas planejadas pelos licenciados.	Dissertação
18	Gil, Antonio Carlos - 2021	Fornecer os elementos necessários para conduzir adequadamente uma pesquisa qualitativa no âmbito das ciências sociais.	Livro
19	Katia Augusta Curado Cordeiro da Silva - 2019	Refletir sobre as relações possíveis entre epistemologia, formação de professores e práxis	Livro

Fonte: Portal de Periódicos da Capes, Plataforma Sucupira - Capes, Biblioteca Digital da Unifesspa, Programa de Pós Graduação em Ciências e Matemática - Ppgecm- UFPA e Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Práticas Socioculturais da Amazônia - Gpemazon/Unifesspa.

Tabela 3 - Desafios para as práticas pedagógicas de alunos surdos.

Autor/ano	Desafios indicados nas obras pelos autores
Letícia de Medeiros Reginaldo Fernando Carneiro - 2023	Evidenciou-se a necessidade de formação para trabalhar com os surdos, a reflexão sobre diferentes práticas e experiências, a importância da adaptação do currículo, a utilização de diferentes estratégias metodológicas, que permitiram que os participantes conhecessem atividades e materiais para o ensino de Matemática.

L Nascimento, Elisabete Marcon Mello - 2023	Observamos que precisamos trilhar nestes caminhos com profundidade e abrir novas estradas para educação matemática para surdos, dando voz e protagonismo aos alunos surdos e aos pesquisadores e professores surdos. Além disso, é necessário que tenhamos olhares para as novas tendências da Educação Matemática, a necessidade de ter professores surdos, a relação entre família e escola no processo de aprendizagem, instituições educativas, currículo e a diversidade de pessoas surdas nas pesquisas e nas salas de aula.
Rosenida Rocha Bueno Rose - 2021	A reflexão crítica e o desenvolvimento de uma Prática Pedagógica Bilíngue (PPB) no ensino de Matemática para alunos surdos.

Fonte: Portal de Periódicos da Capes, Plataforma Sucupira - Capes, Biblioteca Digital da Unifesspa, Programa de Pós Graduação em Ciências e Matemática - Ppgecm- UFPA e Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Práticas Socioculturais da Amazônia - Gpemazon/Unifesspa.

Tabela 4 - Contribuições para as práticas pedagógicas de alunos surdos

Autor/ano	Contribuições indicadas nas obras pelos autores
Queiroz, Márcia Aparecida Lopes de - 2023	A pesquisa possibilitou aprofundar o estudo na área da avaliação, entendida como processo social complexo, integrado aos processos de ensino e de aprendizagem, na tríade da sala de aula. A avaliação formativa revelou-se uma interação entre esses três processos distintos que permite interpretar, regular e orientar o ensino e a aprendizagem, confirmando a necessidade de mudança nas práticas dos formadores de professores, no sentido de incluir esse tema como objeto complexo do currículo a ser compreendido.
José Moisés Nunes da Silva, Vandernúbia Gomes Cadete Nunes - 2020	Conclui-se que a relação Estado, políticas públicas e políticas educacionais é condicionada pelas demandas do mercado de trabalho, mediante formas específicas de intervenção e que é necessário inovação das práticas pedagógicas formativas; e que a LDB/1996 retrocedeu, com a admissão no magistério de profissionais com notório saber, negando a existência de saberes específicos da docência e a valorização da profissão.

Os estudos que trazem a formação inicial de professores em primeiro momento apontam os desafios, os problemas e o futuro dessa formação inicial. De acordo com (Saviani, pg. 10, 2011) “as sucessivas mudanças introduzidas no processo de formação docente no Brasil, revelam um quadro de descontinuidade, embora sem rupturas”. E a “precariedade das políticas formativas cujas sucessivas mudanças não lograram estabelecer um padrão minimamente consistente de preparação docente para fazer face aos problemas enfrentados pela educação escolar em nosso país” (Saviani, pg.10, 2011). Antes do estabelecimento de qualquer política pública voltada para a formação inicial docente, os professores devem ser ouvidos para a elaboração dessas políticas.

Um dos avanços na formação inicial de professores para o trabalho com alunos surdos, foi a inserção das libras como disciplina nos cursos de licenciatura, porém estudos trazidos por esta pesquisa mostram que existem professores que ainda não possuem

fluência na libras quando na atuação no ensino de matemática “as demais professoras que participaram dos nossos encontros formativos, todas docentes em escolas inclusivas, não tem fluência em libras e sentem a falta desse domínio na interação com os surdos” (Klôh e Carneiro, pg.18, 2023). Essa situação se dar porque muitos professores que atuam nas salas de aulas não tiveram a oportunidade de ter contato com essa disciplina na graduação, porém o professor pode recorrer aos intérpretes no ensino de matemática e esse profissional “desempenha um papel importantíssimo no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos” (Nascimento, Torres e Sousa, pg. 8, 2019). Quando refletimos sobre a inserção de libras na formação inicial e continuada e as dificuldades que os professores enfrentam, deve-se ter a consciência que é necessário que a libras ocupe uma carga horária significativa nas grades curriculares dos cursos de formação de professores de matemática.

Ademais quando falamos sobre o ensino de matemática para alunos surdos tanto a formação inicial, quanto a continuada favorecem a prática pedagógica do professor de matemática que trabalha com surdos porque a primeira dar um aporte teórico e prático e a segunda dar uma permanência contínua de aprendizados ao professor para a melhoria do ensino porque “na sala de aula o professor precisa utilizar diferentes estratégias de ensino e materiais para alcançar os alunos surdos: como jogos, tecnologias, materiais manipuláveis entre outros” (Klôh e Carneiro, p.22, 2023,). É nestes termos que a formação continuada é indispensável a prática docente e se constitui em pilar de continuidade ao desenvolvimento de práticas de ensino em matemática que estimule e melhore o aprendizado de alunos surdos.

Nestes termos e considerando o objetivo da pesquisa que é verificar desafios e contribuições apontadas em obras em relação às práticas pedagógicas adotadas, tem-se nos dados que as formações (inicial e continuada) são os pilares da prática pedagógica dos professores de matemática, a inserção da Libras na formação docente é um avanço e favoreceu a prática pedagógica, porém existe a necessidade de inovar as práticas partindo do pressuposto que as políticas públicas desconsideram a experiência docente, e essa é central para a construção de práticas inovadoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa identificou que as formações (inicial e continuada) apresentaram avanços significativos para a prática de ensino do professor de matemática para alunos com surdez através da inserção da Libras como disciplina em curso licenciaturas, em cursos de formação continuada e pela formação de intérpretes. Essa inserção propiciou aos professores de matemática uma interação com os alunos, porém ainda existe dificuldades no domínio da língua. Por fim, este estudo faz recomendações para a formação inicial e para programas de formação continuada de modo a considerar as experiências do professor em relação aos seus desafios nos trabalhos com alunos surdos, as práticas pedagógicas que estes usam para facilitar o ensino no cotidiano e as dificuldades enfrentadas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. A.; TARTUCE, G. L.; SOUSA, L. B. **Práticas Pedagógicas na Educação Básica do Brasil: o que evidenciam as pesquisas em educação**. UNESCO, 2021.

BRASIL. [Decreto nº 5.626, de 22 de Dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em 05-08-2024.

BRASIL. Lei nº [10.436, de 24 de Abril de 2002](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436). Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436. Acesso em 05-08-2024.

BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 05-08-2024.

IMBERNÓN, F. Formação continuada de professores. Tradução de Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: **Artmed**, 2010.

KLÔH, L. M.; CARNEIRO, R. F. A educação de Surdos na Formação de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática – ReCiMa**. 2023.

NASCIMENTO, F. R. P.; TORRES, C. E. A.; SOUSA, F. J. F. O Ensino de Matemática para Alunos Surdos: um estudo de caso. Anais IV Congresso Nacional de Educação Matemática – Conedu. 2019

RODRIGUES, A.; FREITAS, I. B.; RODRIGUES, A. C. S. Formação inicial de professores: percepções sobre a formação Matemática. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática** – Regional São Paulo, 2023.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Rev. Bras. Educ.** [online]. 2009, vol.14, n.40, pp.143-155. ISSN 1413-2478.

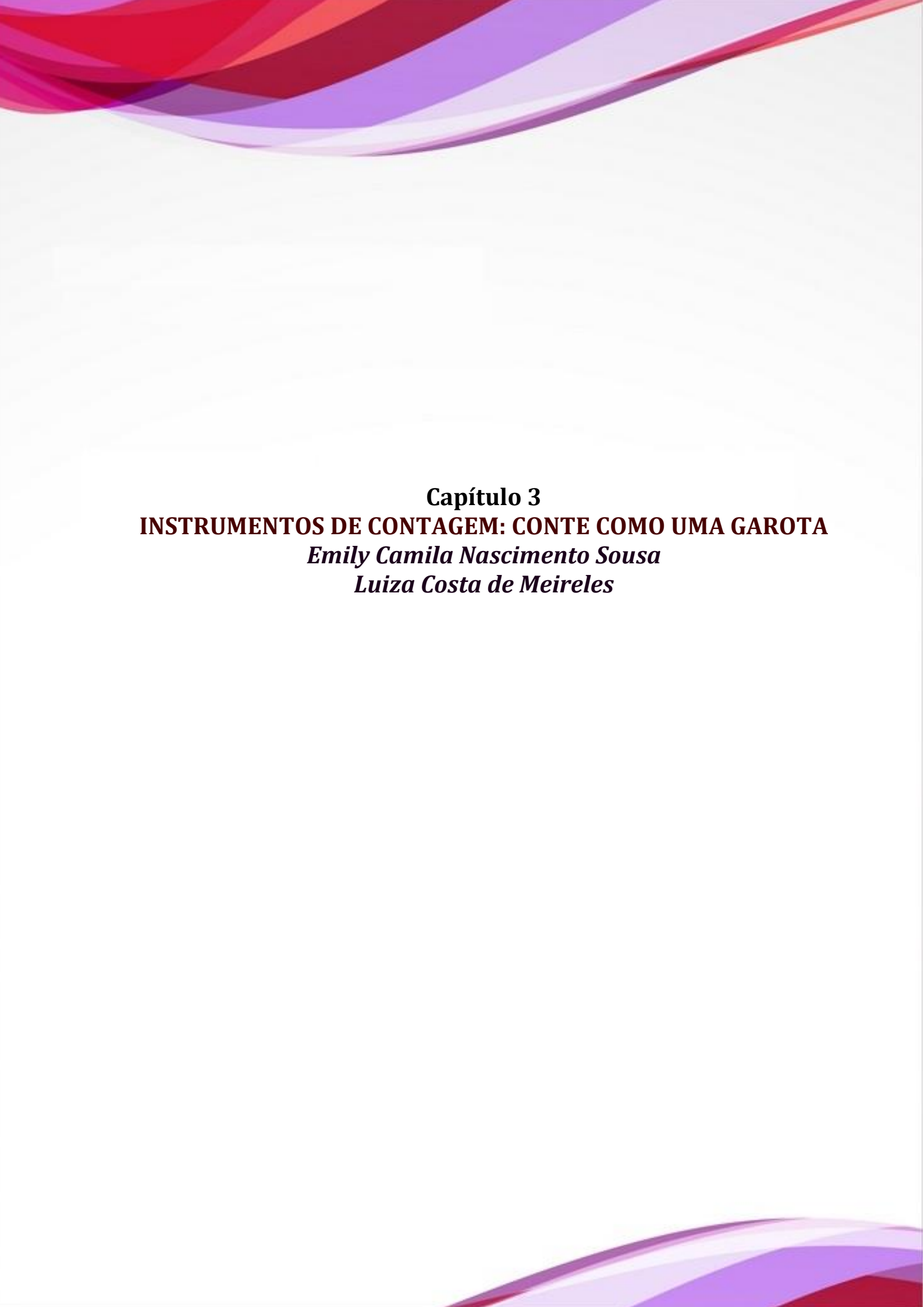
SILVA, J. M. N.; NUNES V. G. C. Formação continuada docente: uma análise a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996) e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica (Resolução CNE-CP 2/2015) – 2020.

SILVA, K. A. C. P. C. **Epistemologia da práxis na formação de professores: perspectiva crítico-emancipadora.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2018. – (Série Educação Geral, Educação Superior e Formação Continuada do Educador.

SOARES, M. P. S. B. Formação Permanente de Professores: Um estudo inspirado em Paulo Freire com docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Educação e Formação**, Fortaleza, v.5, n. 13, p.151-171, jan/abr. 2020.

YAZDANI, J. C. S. Dificuldades de Aprendizagem na Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. **La Revista Minerva Magazine Of Science Studios e Investigaciones.** Num.8, Vol. 2. ISSN: 2616-4574. 2020

ZWIRTES, A. K.; LOPES, A. R. L. V.; SANTOS, C.; POZEBON, S. Futuros Professores que Ensinarão Matemática: nos entrelaces de pensar sobre a inclusão. **Revista de Educação Matemática.** Tangram.2024.



Capítulo 3
INSTRUMENTOS DE CONTAGEM: CONTE COMO UMA GAROTA
Emily Camila Nascimento Sousa
Luiza Costa de Meireles

INSTRUMENTOS DE CONTAGEM: CONTE COMO UMA GAROTA

Emily Camila Nascimento Sousa

Discente de Licenciatura Integrada em Matemática e Física - LIMF, da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, emily.sousa@discente.ufopa.edu.br

Luiza Costa de Meireles

Discente de Licenciatura Integrada em Matemática e Física - LIMF, da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, luiza.meireles@discente.ufopa.edu.br

RESUMO

Este trabalho relata as experiências de quatro estudantes da Licenciatura Integrada em Matemática e Física (LIMF) durante a aplicação da oficina “Instrumentos de Contagem: conte como uma garota”. A atividade foi realizada em uma escola pública estadual, em fevereiro de 2024, como parte da programação alusiva ao mês estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) para celebrar a participação de mulheres e meninas nas ciências. A oficina, realizada exclusivamente por mulheres, teve como objetivo explorar diferentes instrumentos de contagem e suas histórias, promovendo a compreensão de variadas formas de contar e calcular. Foram apresentados aos participantes o ábaco aberto, o soroban e a calculadora científica. Com o ábaco aberto, além da leitura dos números mostramos que é possível realizar adição, e de forma ainda mais eficiente com o soroban, ensinamos a adição e subtração, suscitando-lhes a curiosidade de que também é possível realizar multiplicações, divisões e até radiciação com esta antiga calculadora. E com a calculadora científica, mostramos como fazer ajustes nas configurações, as operações básicas e as funcionalidades das teclas principais e secundárias. Desta forma se deu a participação das meninas da LIMF num evento maior denominado “Like a girl: faça ciência como uma garota”, organizado pelo grupo de extensão Pérolas digitais da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), que contou com outras atividades, mostrando que há espaço para as mulheres nas ciências, para

que assim outras garotas sejam inspiradas, principalmente para as áreas de exatas.

Palavras-chave: Oficina. Ábaco. Soroban. Calculadora Científica.

ABSTRACT

This paper reports the experiences of four students from the Integrated Teaching Degree in Mathematics and Physics (LIMF) during the implementation of the workshop "Counting Instruments: count like a girl." The activity was held at a state public school in February 2024 as part of the programming for the United Nations (UN) International Day of Women and Girls in Science. The workshop, conducted exclusively by women, aimed to explore different counting instruments and their histories, promoting an understanding of various methods for counting and calculating. Participants were introduced to the open abacus, the soroban, and the scientific calculator. With the open abacus, in addition to number reading, we demonstrated that addition is possible; even more efficiently, with the soroban, we taught addition and subtraction, sparking curiosity regarding the possibility of performing multiplication, division, and even square roots with this ancient calculator. Regarding the scientific calculator, we demonstrated configuration adjustments, basic operations, and the functionalities of both primary and secondary keys. In this manner, the LIMF students participated in a larger event titled "Like a girl: faça ciência como uma garota," organized by the Pérolas Digitais extension group of the Federal University of Western Pará (UFOPA). This event included various other activities, emphasizing that there is a place for women in the sciences so that other girls may be inspired, particularly toward the exact sciences.

Keywords: Workshop. Abacus. Soroban. Scientific Calculator.

INTRODUÇÃO

Segundo Torres e Bernardes (2017), até o início do século XX, as Ciências eram culturalmente definidas como atividades impróprias para as mulheres. Apesar de todos os obstáculos como a discriminação sexual, o reduzido número de mulheres em cargos de segurança, entre outros, houve mulheres que buscaram seu reconhecimento nas ciências uma das mais conhecidas é Marie Curie.

Como forma de tentar contribuir com a reversão dessa desagradável situação, elaboramos e ministramos a Oficina "Instrumentos de Contagem: Conte como uma garota", apresentada em uma escola pública estadual da cidade de Santarém no estado do Pará, como parte do evento "Like a girl: faça ciência como uma garota", organizado pelo grupo de extensão Pérolas digitais, da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), com o apoio da escola.

O evento foi realizado nos dias 20 a 22 de fevereiro de 2024, em alusão ao mês que a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu para destacar a importância da participação das mulheres e meninas nas ciências. O evento contou com mesas redondas, palestras e 6 oficinas, entre as quais estava a que nos propomos relatar aqui, ministrada por 4 alunas do curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física (LIMF) da UFOPA (duas destas são as autoras deste relato de experiência e na época integravam o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID) e um professor universitário que estava dando apoio logístico para a realização da oficina.

Oficina “Instrumentos de Contagem: Conte como uma garota”

Ministrada nos dias 21 e 22/02/2024, nos turnos da manhã e da tarde, a oficina foi planejada para durar 3 horas, com um público máximo de 20 pessoas por turno. O material didático utilizado era composto por 24 calculadoras científicas Casio Fx-85, 10 ábacos abertos e 10 sorobans artesanais que estavam disponíveis no Laboratório de Aplicações Matemáticas (LAPMAT) da UFOPA. A sala reservada na escola estava equipada com notebook, datashow, quadro branco, mesas e cadeiras conforme a Imagem 1 abaixo.

Imagem 1 - Disposição dos materiais durante a oficina.



Fonte: Acervo pessoal (2024)

Em cada turno em que a oficina foi realizada, iniciamos com uma pequena contextualização histórica dos métodos de contagem utilizados pela humanidade desde os primórdios da civilização para depois apresentarmos três dos instrumentos que são utilizados como máquinas de calcular: o ábaco aberto, o soroban e a calculadora científica.

Trabalhamos logo de início com o ábaco (que significa tábua de contar), que já é resultado de um conjunto de conhecimentos para sistematizar a representação e as

operações numéricas. Por ter sido utilizado, adaptado e aprimorado por mais de uma civilização, como a chinesa, mesopotâmica, japonesa e inca, a origem do ábaco é incerta, mas sua forma de construção mais primitiva de que se tem registro é datada a mais de 5500 a.C. Apesar dessa imprecisão, sabe-se que o princípio que norteia o seu uso e funcionamento já havia sido estabelecido antes mesmo da formalização dos sistemas de numeração e até mesmo da invenção dos algarismos hindu-arábicos, haja vista a constante necessidade da humanidade em contar coisas, objetos ou animais (GARBI, 2010).

O nosso objetivo era mostrar o ábaco como uma ferramenta eficiente para realizar somas simples. Pedimos para que eles esquecessem, por um instante, que conheciam o algoritmo usualmente ensinado em nosso sistema de ensino para realizar somas e que se concentrassem nas hastes e nas contas do ábaco. Sendo realizada a representação numérica no instrumento e somas simples como: $188 + 22$ ou $22 + 37$, para que entendessem por exemplo que 1 dezena que nada mais é que 10 unidades ou também de 1 centena é o mesmo que 10 dezenas. Depois de demonstrarmos como se efetuavam somas como essas, pedimos para que realizassem outras que havíamos propostos e que agora estavam expostas no quadro. A princípio tiveram nosso auxílio, mas, depois de alguns exemplos, conseguiram fazer as outras somas por conta própria e entenderam o que realmente significava o “vai um” do algoritmo que usamos nas aulas ordinárias de matemática, conforme mostrado na Imagem 2.

Imagem 2 - O uso do ábaco aberto durante a oficina.



Fonte: Acervo pessoal (2024)

Antes de partir para o soroban, citamos o ábaco chinês Suan-Pan, do qual se originou o Soroban, explicando as diferenças nas representações de ambos. Como a adição é feita de modo análogo ao que foi visto com o ábaco aberto, então, a dificuldade mais perceptível inicialmente foi aceitar a convenção de que a conta isolada acima do *hari* (haste superior do soroban que separa as peças) equivale a 5 peças (do japonês *godama*), enquanto cada uma das quatro contas abaixo da *hari* valem uma unidade (do japonês *ichidama*). Ao mencionar estes termos, aproveitamos para lembrá-los do valor absoluto e valor relativo dos números, tendo em vista que o Soroban funciona de forma posicional assim como o nosso sistema de numeração. E assim como as primeiras civilizações primitivas faziam agrupamentos com pedras e substituíram um grupo de pedrinhas por uma pedra maior, o mesmo processo poderia ser evidenciado quando adotamos a base 10 para o nosso sistema. Explicamos aos presentes que chamamos de unidade a um grupo de até 9 pedrinhas e que, ao completar 10, substituímos essas 10 unidades por 1 pedra maior que chamamos de 1 dezena. Ao chegar em 10 dezenas, que corresponde a 100 unidades, e podemos trocar por 1 centena, e assim por diante. Estabelecendo a base e os nomes das nossas ordens de grandeza, pudemos pensar melhor no funcionamento das operações.

Imagem 3 - O uso do soroban durante a oficina.

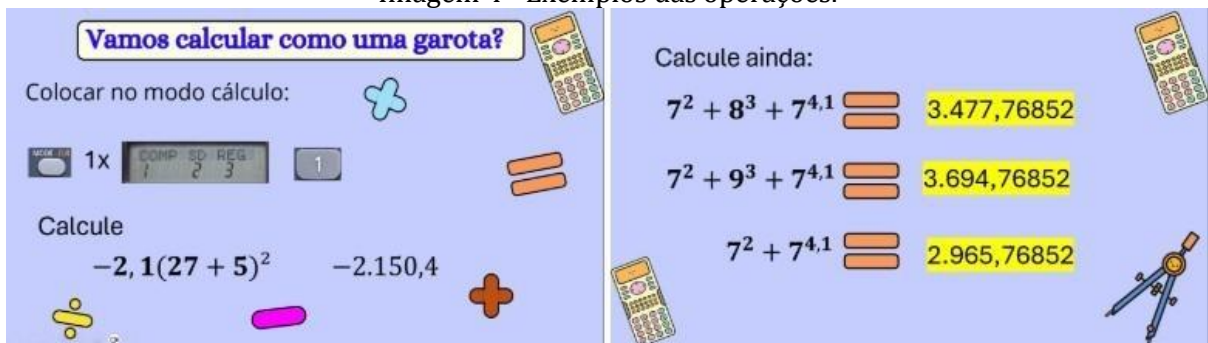


Fonte: Acervo pessoal (2024)

Para otimizar o tempo sem prejudicar a qualidade da oficina e das orientações particulares àqueles com maiores dificuldades, optamos por mostrar apenas a soma no ábaco aberto e explorar a adição e a subtração no Soroban, recomendando o aplicativo Simple Soroban para quem tivesse interesse de aprender também a multiplicar e dividir no Soroban, pois estas operações requerem um pouco mais de tempo.

Por último, foi realizada a apresentação da calculadora científica, com o objetivo de demonstrar seu funcionamento básico e explorar suas funções. As funcionalidades do instrumento foram abordadas de forma gradual, sendo inicialmente modificada a configuração da calculadora de ponto para a vírgula de acordo com as notações brasileira e americana respectivamente, e em seguida foi mostrado como configurar o modo cálculo e logo depois foram dados algumas operações simples para serem feitas na calculadora, com o intuito de que os participantes conseguissem identificar teclas importantes na calculadora como: x^2 , x^3 e \wedge .

Imagem 4 - Exemplos das operações.



Fonte: Acervo pessoal (2024)

Em seguida, foi trabalhada a tecla auxiliar *shift* para ativar a tecla fatorial e para usar o número π . Além disso, durante a apresentação da calculadora científica, ensinamos o passo a passo de como configurar o instrumento de contagem de acordo com alguns elementos essenciais da matemática como fração, número misto, aproximações decimais e notação científica.

Desta forma, ao longo da oficina, os alunos foram incentivados a explorar as funcionalidades da calculadora por meio de exemplos práticos e questões guiadas, sendo que este formato garantiu que eles não apenas compreendessem o funcionamento das ferramentas apresentadas, mas também se sentissem confiantes para poder aplicá-las como instrumento para ajudar a resolver diversos problemas de suas atividades acadêmicas. O enfoque na participação ativa dos alunos foi fundamental para o bom andamento das dinâmicas propostas na atividade. As discussões e o debate de ideias pôde criar um ambiente colaborativo e envolvente no qual foi permitido que cada participante pudesse aprender no seu próprio ritmo e compartilhar suas descobertas com os demais colegas.

Imagem 5 - O uso da calculadora científica durante a oficina.



Fonte: Acervo pessoal (2024)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina foi uma experiência enriquecedora, tanto para os participantes que puderam ter contato com alguns dos instrumentos de contagem mais difundidos da matemática, quanto para os ministrantes por proporcionar momentos de inserção na escola e de aprendizado da docência. Ao longo dos dois dias (21 e 22/02) aplicamos a oficina quatro vezes (um por turno por dia) tendo, ao todo, 54 inscitos que nos proporcionaram aprendizagens únicas e experiências novas que contribuíram para a nossa formação.

Se num primeiro momento foi gratificante observar o interesse dos alunos em realizar somas com o ábaco e o soroban, por outro lado notamos que os participantes da primeira oficina, inicialmente, estavam utilizando os instrumentos de contagem apenas para representar os resultados das operações, e não para realizá-las. Com isso, ajustamos nossa abordagem e apresentamos o funcionamento do instrumento de forma mais prática, o que facilitou o aprendizado deixando tudo mais dinâmico. Já durante a segunda oficina ocorreu uma participação mais modesta, com apenas dois participantes. Mesmo assim, conseguimos aproveitar o momento para tornar a oficina ainda mais interativa e conseguindo esclarecer com maior facilidade as dúvidas dos participantes.

No dia 22/02 pela manhã ocorreu a terceira oficina com 11 participantes estiveram presentes tendo um envolvimento maior do que as outras aplicações da oficina,

sendo possível perceber o entusiasmo da turma que se mostrou dedicada às atividades propostas. Já a quarta oficina, ocorreu pela tarde e contou com 17 participantes incluindo alguns que retornaram de aplicações anteriores. Neste momento, a oficina foi conduzida por somente uma ministrante, devido a ausência de parte da equipe. Por contar com participantes que já haviam em aplicações anteriores da oficina foi possível observar um maior engajamento nas atividades e colaboração mútua dos participantes.

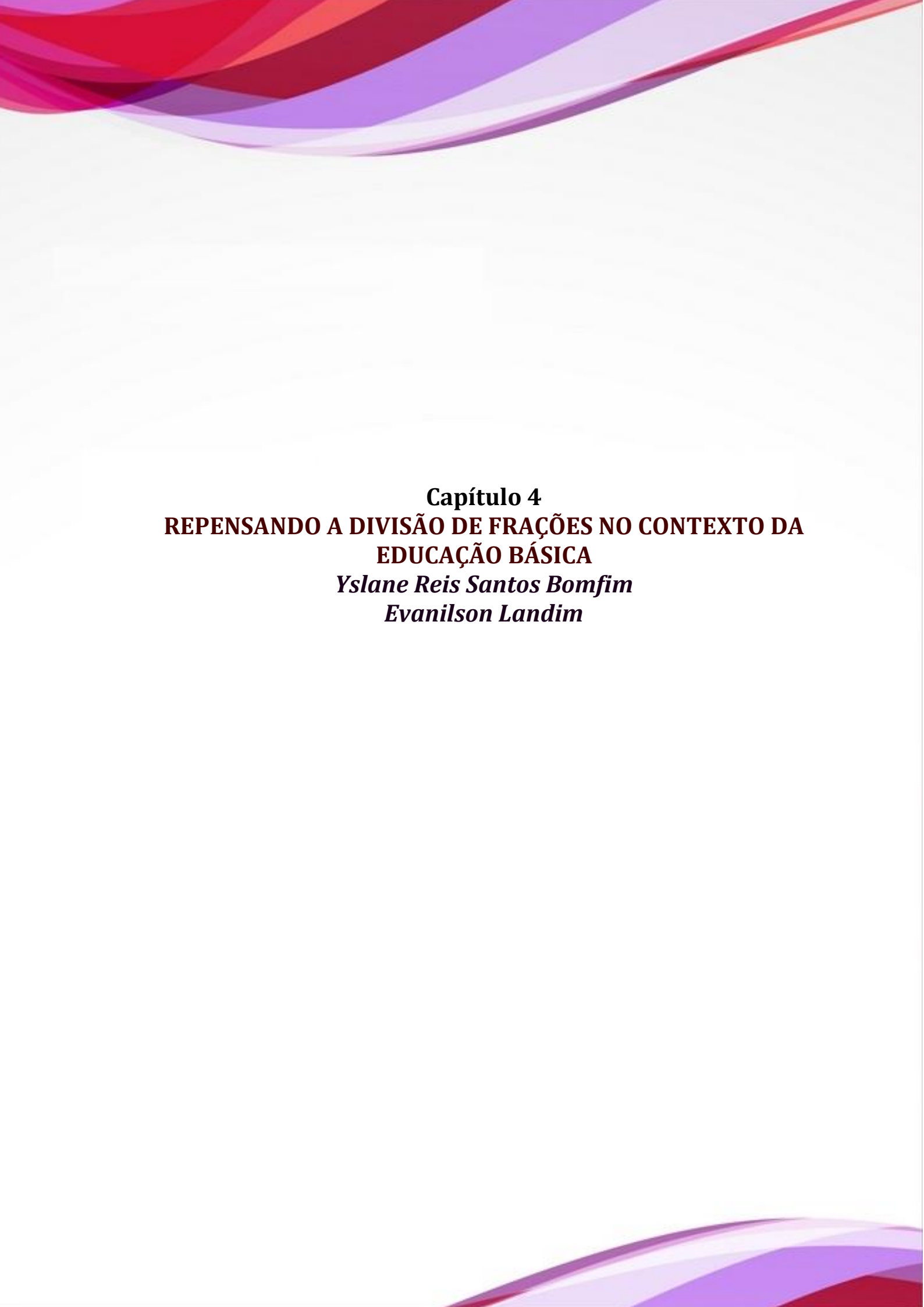
Ao final das oficinas foi aplicado um questionário para os participantes compartilharem suas impressões. De maneira geral, notamos um equilíbrio nas dificuldades enfrentadas pelos alunos no uso do ábaco e soroban. Além disso, foi evidente o entusiasmo dos participantes com todos os instrumentos de contagem, em especial com a calculadora, pois representou o primeiro contato de muitos deles.

Nesses dois dias as oficinas não apenas cumpriram seu propósito como também possibilitaram uma experiência enriquecedora para os participantes e para as ministrantes, contribuindo para o desenvolvimento de novas habilidades e ampliando o interesse pelo uso dos instrumentos de contagem.

REFERÊNCIAS

GARBI, Gilberto Geraldo. *A Rainha das Ciências: Um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da Matemática*. 5. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

TORRES, Kelly Beatriz Viana; BERNARDES, Rayane Monique. Inclusão das mulheres nas ciências e tecnologia: Ações voltadas para a educação básica. *Expressa Extensão*, v.22, n.2, p.140-156, JUL-DEZ, 2017.



Capítulo 4
REPENSANDO A DIVISÃO DE FRAÇÕES NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA
Yslane Reis Santos Bomfim
Evanilson Landim

REPENSANDO A DIVISÃO DE FRAÇÕES NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Yslane Reis Santos Bomfim

*Professora de Matemática, Mestranda em Educação pela Universidade de Pernambuco,
Campus Petrolina (PPGFPPi), yslane.reis@upe.br.*

Evanilson Landim

*Professor Adjunto da Universidade de Pernambuco (UPE), Doutor em Educação pela
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), evanilson.landim@upe.br*

RESUMO

O ensino de frações no Ensino Fundamental permanece como um dos conteúdos que mais desafiam estudantes e professores, especialmente no que se refere à compreensão do significado das operações. Entre essas operações, a divisão de frações destaca-se como uma das que apresentam maiores dificuldades de aprendizagem, pois, muitas vezes, é ensinada a partir de regras mecânicas, como o conhecido procedimento de “conservar a primeira e multiplicar pelo inverso da segunda”, sem que os estudantes compreendam o sentido matemático dessa operação. Esse cenário tem sido amplamente discutido na literatura, que aponta que abordagens excessivamente procedimentais podem gerar lacunas na aprendizagem, o que compromete o desenvolvimento de habilidades matemáticas mais complexas ao longo da escolaridade. Nesse contexto, este trabalho caracteriza-se como um ensaio teórico que tem como objetivo discutir a utilização de estratégias pedagógicas capazes de contribuir para o ensino da divisão de frações no Ensino Fundamental, com ênfase na construção da aprendizagem conceitual desse conhecimento. A investigação é de natureza reflexiva e interpretativa e fundamenta-se na análise crítica de produções acadêmicas que abordam o ensino de frações, as dificuldades dos estudantes e as possibilidades metodológicas voltadas para a compreensão dos significados das

operações. A análise da literatura evidencia que parte das dificuldades apresentadas pelos estudantes estão relacionadas às práticas pedagógicas tradicionais, que priorizam a memorização de algoritmos e procedimentos em detrimento da compreensão dos conceitos envolvidos. Diante disso, diferentes autores defendem a necessidade de promover estratégias de ensino que valorizem a construção de significados, possibilitando que os estudantes interpretem a divisão de frações em diferentes contextos e representações. Assim, destaca-se a importância de propostas pedagógicas que articulem situações do cotidiano, recursos visuais, representações concretas e discussões coletivas em sala de aula, favorecendo a compreensão das ideias matemáticas envolvidas.

Palavras-chave: Ensino. Conceitualização. Divisão com frações.

ABSTRACT

The teaching of fractions in elementary school remains one of the most challenging topics for both students and teachers, especially regarding the understanding of the meaning of the operations. Among these operations, the division of fractions stands out as one of the most difficult to learn, as it is often taught using mechanical rules, such as the well-known procedure of "keeping the first fraction and multiplying by the inverse of the second," without students understanding the mathematical meaning of this operation. This scenario has been widely discussed in the literature, which points out that excessively procedural approaches can create gaps in learning, compromising the development of more complex mathematical skills throughout schooling. In this context, this work is characterized as a theoretical essay that aims to discuss the use of pedagogical strategies capable of contributing to the teaching of fraction division in elementary school, with an emphasis on the construction of conceptual learning of this knowledge. This research is reflective and interpretive in nature and is based on a critical analysis of academic works that address the teaching of fractions, students' difficulties, and methodological possibilities aimed at understanding the meanings of operations. The literature review shows that some of the difficulties students face are related to traditional pedagogical practices that prioritize the memorization of algorithms and procedures to the detriment of understanding the concepts involved. Therefore, various authors advocate for the need to promote teaching strategies that value the construction of meaning, enabling students to interpret the division of fractions in different contexts and representations. Thus, the importance of pedagogical proposals that articulate everyday situations, visual resources, concrete representations, and collective classroom discussions is highlighted, favoring the understanding of the mathematical ideas involved.

Keywords: Teaching. Conceptual learning. Division with fractions. Pedagogical strategies.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de frações tem sido comumente associado a uma abordagem ortodoxa, centrada em um ensino segmentado, o que pode ocasionar a aprendizagem limitada desse tema (Lopes, 2008; Silva; Almouloud, 2008; Bertoni, 2009; Landim; Morais, 2019; Bomfim; Landim, 2023). Bomfim, Landim e Pereira (2024) ressaltaram que, na maior parte das pesquisas que se referem ao estudo das frações, são evidenciados obstáculos de ensino e de aprendizagem; além disso, esses autores destacaram a necessidade de intervenções metodológicas na área.

Quando se trata especificamente das operações com frações, torna-se, ainda mais, preocupante, uma vez que os estudantes, dificilmente, conseguem atribuir significado às regras operatórias utilizadas, principalmente, no caso da divisão, a qual prevalece a memorização dos procedimentos em detrimento do desenvolvimento conceitual (Silva; Almouloud, 2008). Moriel Júnior, Wielewski e Carrilo (2019), concluíram que a divisão de frações é a operação considerada mais complexa tanto pelos professores quanto pelos estudantes, sendo percebida como um conteúdo, que apresenta dificuldade de associação ao cotidiano e à predominância de métodos convencionais, a exemplo da famigerada técnica “multiplicar a primeira fração pelo inverso da segunda”, que, raramente, é acompanhado de significado.

Essa percepção aponta para a importância de estratégias pedagógicas, que promovam o desenvolvimento conceitual da divisão de frações, possibilitando aos estudantes irem além da mera execução de procedimentos, atribuindo significado a essa operação. Nesse sentido, surge a imprescindibilidade de repensar as práticas de ensino a fim de que se tenha significado para a superação dos desafios relacionados ao ensino de divisão de frações.

A partir de tal preocupação e em sintonia com o que a literatura tem apontado a esse respeito, vem à tona a questão de pesquisa deste ensaio teórico: *“Quais as estratégias pedagógicas, que podem ser utilizadas no ensino de divisão de frações no Ensino Fundamental a fim de contribuir para a conceitualização desse saber?”*.

Desse modo, o presente trabalho tem como intuito discutir sobre a utilização de estratégias pedagógicas, que contribuam para o ensino de divisão de frações no Ensino Fundamental, com ênfase na aprendizagem e no desenvolvimento conceitual desse saber. A partir dos apontamentos teóricos e das reflexões apresentadas, será possível identificar

abordagens que buscam superar as dificuldades específicas observadas ao longo dos processos de ensino e de aprendizagem dessa operação.

O artigo está estruturado em seis seções, sendo a primeira composta pela introdução, a qual apresenta e contextualiza a temática, destacando a sua importância. A segunda refere-se aos procedimentos metodológicos adotados, explicando a escolha do ensaio teórico como abordagem de análise. Na terceira seção, são discutidas as dificuldades no ensino da divisão de frações na Educação Básica, a qual evidencia os principais desafios enfrentados pelos estudantes e as limitações das abordagens tradicionais. A quarta explora as estruturas dos problemas, envolvendo a divisão com números naturais, enfatizando as interpretações mais comuns dessa operação e suas implicações no ensino. Em seguida, a quinta seção aborda a transição da divisão com números naturais para a divisão com frações, apresentando diferentes interpretações dessa operação e estratégias para facilitar a aprendizagem. Por fim, a sexta seção traz as considerações finais, sintetizando as reflexões desenvolvidas ao longo do artigo e apontando possíveis caminhos para pesquisas futuras e inovações metodológicas no ensino de frações.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo configura-se como um ensaio teórico, caracterizado como uma forma de produção acadêmica, que se distingue dos métodos científicos tradicionais por sua abordagem reflexiva, interpretativa e subjetiva (Meneghetti, 2011). Diferente de pesquisas empíricas, que se fundamentam na coleta e análise de dados concretos, o ensaio teórico se orienta pela problematização e pela construção de argumentos a partir do diálogo crítico com a literatura existente. Nesse sentido, o ensaio busca a ampliação das reflexões sobre determinado tema, promovendo novas formas de compreender e questionar conceitos estabelecidos.

Conforme Meneghetti (2011), o ensaio teórico valoriza a interação entre sujeito e objeto, priorizando a construção de significados e a articulação entre diferentes perspectivas teóricas. No caso deste trabalho, foram analisadas diversas pesquisas sobre o ensino de frações e, em especial, sobre a divisão de frações no Ensino Fundamental, a fim de identificar desafios, limitações e possibilidades metodológicas para promover uma aprendizagem mais significativa. Assim, a condução deste ensaio envolveu a leitura crítica

da literatura especializada, a identificação de lacunas conceituais e a proposição de estratégias pedagógicas, que possam favorecer a compreensão desse conteúdo matemático.

Ao longo da discussão, foram mobilizadas diferentes concepções teóricas sobre o ensino e aprendizagem da divisão de frações, incluindo as dificuldades, frequentemente, observadas no ensino tradicional, a importância de abordagens conceituais e a necessidade de diversificação metodológica. Dessa maneira, a análise realizada permitiu articular elementos teóricos e práticos, favorecendo a construção de um panorama crítico e fundamentado sobre o tema.

DIFICULDADES NO ENSINO DA DIVISÃO DE FRAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Os documentos curriculares (Brasil, 2018; Pernambuco, 2019) recomendam que o ensino de divisão com frações seja iniciado a partir do 5º ano e se estenda ao longo de todo o Ensino Fundamental. Ainda assim, as dificuldades apresentadas pelos estudantes com relação a esse conteúdo são frequentes e parecem relacionadas à abordagem metodológica aplicada na sala de aula que, na maioria das vezes, é ensinada de forma procedimental, dificultando a atribuição de significado por parte dos estudantes, o que, conseqüentemente, pode gerar lacunas ao longo dos processos de ensino e de aprendizagem desse tema (Lopes, 2008; Moriel Junior; Wielewski; Carrilo, 2019; Bomfim; Landim; Pereira, 2024).

Lopes (2008) e Bertoni (2009) indicaram que um dos principais obstáculos no ensino da divisão de frações deve-se ao fato de que, frequentemente, o primeiro contato dos estudantes com essa operação ocorre por meio da instrução de regras e “macetes”. Essa abordagem, geralmente, decorre da limitação dos professores para desenvolver explicações mais adequadas, que, realmente, evidenciam o significado do conceito e dos procedimentos, eventualmente, por não possuírem uma compreensão mais aprofundada sobre o tema (Moriel Junior; Wielewski; Carrilo, 2019). Hoffman, Brum e Santos-Wagner (2023, p. 52), ressaltaram a importância de o professor ter maior aprofundamento nos saberes nas estratégias de ensino. Entretanto, chamam a atenção para o fato de que “... não basta ao professor saber o conteúdo e saber ensiná-lo. É preciso motivação e sensibilidade para perceber a beleza da matemática que está em tudo, desde as coisas mais simples do fazer cotidiano”. Assim, a expectativa é que, a partir desse tipo de

abordagem, sejam desenvolvidas condições para que compreendam a aplicação prática do conteúdo.

A ausência de cuidado nas definições e explicações no ensino das frações ao longo do Ensino Fundamental é um fator relevante nas dificuldades relacionadas à divisão de frações. Em muitos casos, a maneira como as operações com frações é ensinada não estabelece uma relação com conceitos iniciais, a exemplo da compreensão do que é uma fração, seus diferentes significados e representações, tampouco com saberes anteriores, especialmente os relacionados a essas mesmas operações no conjunto dos números naturais. Essas lacunas refletem diretamente na dificuldade de realizar operações mais complexas, como a divisão (Lopes, 2008; Silva; Almouloud, 2008). A relação entre as dificuldades conceituais dos estudantes e a abordagem tradicional de ensino aponta para a necessidade de práticas pedagógicas mais integradas, que associam as noções básicas das frações às operações. Algumas alternativas, que podem contribuir para que o docente ressignifique a perspectiva convencional sobre a divisão de frações, incluem a exploração de representações visuais, o uso de representações computadorizadas e a valorização dos questionamentos dos estudantes, a fim de estimular reflexões capazes de mobilizar saberes próprios do estudo das frações (Bomfim; Landim; Pereira, 2024).

Com efeito, repensar as práticas de ensino da divisão de frações na Educação Básica requer uma reflexão voltada às limitações dos modelos ortodoxos e a busca por abordagens que favoreçam a conceitualização. É fundamental que os professores utilizem estratégias pedagógicas diversificadas, capazes de associar o conteúdo ao cotidiano dos estudantes.

COMPREENDENDO AS ESTRUTURAS DOS PROBLEMAS ENVOLVENDO A DIVISÃO COM NÚMEROS NATURAIS

A divisão com números naturais pode ser explorada a partir de diferentes interpretações, que dependem do contexto do problema em questão. Dentre as ideias mais comuns atribuídas a esse conceito, prevalecem a ideia de repartir igualmente e a ideia de medida, em que, segundo Toledo e Toledo (1997), há um maior enfoque para o ensino da primeira.

Van de Walle (2009) evidenciou a existência de uma estruturação nos problemas de multiplicação e divisão, que contribui na formulação e atribuição de tarefas pelo

professor aos estudantes. As Estruturas Multiplicativas, segundo Merlini, Santos V., Santos M. e Santos J. (2016), referem-se às diferentes formas como os problemas, que envolvem multiplicação e divisão, podem ser organizados, ajudando a compreender suas propriedades e aplicações. Elas englobam situações como a composição de grupos iguais e a comparação multiplicativa, que são amplamente exploradas no Ensino Fundamental.

“Em problemas multiplicativos um número ou fator conta quantos conjuntos, grupos ou partes de mesmo tamanho estão envolvidos. O outro fator diz o tamanho de cada conjunto ou parte” (Van de Walle, 2009, p. 177). Dentro dos problemas de grupos iguais, quando não se conhece a quantidade ou o tamanho dos conjuntos, tem-se os problemas de divisão. Contudo, o reconhecimento da ideia mobilizada ocorre a partir da identificação do que é desconhecido. Por exemplo, nos problemas em que o tamanho do conjunto é desconhecido, refere-se à ideia de repartir igualmente, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1: Problema envolvendo a ideia de repartir igualmente da divisão

Pietro ganhou de seu pai um pacote de bloquinhos de montar contendo 60 peças. Ao encontrar seus amigos Miguel, Davi e Nicolas, Pietro resolveu dividir as peças entre todas as crianças. Com quantas peças cada um ficará de forma que todos recebam a mesma quantidade de peças?



Fonte: Autoria própria (2025)

Note que, nessa questão, o conjunto é composto pela quantidade de peças, e o resultado da divisão ($60 \div 4 = 15$) representa o “tamanho” de cada grupo. A identificação do que é desconhecido no problema –o “tamanho” de cada grupo – é fundamental para que os estudantes compreendam o sentido subjacente à operação. Assim, é importante incluir discussões sobre o significado do quociente obtido e sua relação com o contexto apresentado no enunciado.

Já nas situações em que se desconhece a quantidade de conjuntos e é fornecido o tamanho deles, trata-se da ideia de medida, como mostra a Figura 2. Repare que, nesse

problema, o tamanho dos conjuntos está associado ao quantitativo de estudantes por grupo, que é quatro, e na divisão a ser realizada ($36 \div 4 = 9$), o resultado indica a quantidade de conjuntos. Nesse tipo de questão, é comum utilizar como estratégia para alcançar a resposta o seguinte questionamento: “Quantas vezes 4 cabe em 36?”.

Figura 2: Problema envolvendo a ideia de medida da divisão

Fernanda é professora do 6º ano e sua turma é composta por 36 estudantes. Para trabalhar o conteúdo de sólidos geométricos, ela decidiu realizar uma atividade em grupo de quatro estudantes. Dessa forma, quantos grupos serão formados nessa turma?



Fonte: Autoria própria (2025)

Essas duas interpretações formam a base conceitual da divisão e são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes. Ao explorá-las em sala de aula, os estudantes compreendem melhor a operação e aprendem a aplicá-la em diferentes contextos do cotidiano.

TRANSIÇÃO DA DIVISÃO DE NÚMEROS NATURAIS PARA A DIVISÃO COM FRAÇÕES

Ao transitar da divisão com números naturais para a divisão com números fracionários, notam-se algumas mudanças significativas, que devem ser trabalhadas cuidadosamente pelo professor, a fim de que os estudantes não apresentem resistências conceituais quanto à interpretação dessa operação dentro do conjunto numérico dos racionais.

Bertoni (2009, p. 89) destaca que “assim como ocorria com a divisão de números naturais, também a divisão de números fracionários, ou racionais positivos, está associada a situações de partilha e de medida”. Contudo, uma limitação observada é que a ideia de repartir igualmente – partilha - nem sempre será aplicável no campo das frações e, desse modo, os docentes devem estar atentos ao tipo de questão atribuída aos estudantes e a

ideia que tem a intenção de mobilizar, para que não sejam desenvolvidos obstáculos didáticos (Bomfim; Landim; Pereira, 2024). Na Figura 3, é apresentada uma situação, que mobiliza a ideia de partilha.

Figura 3 - Situação de partilha envolvendo fração

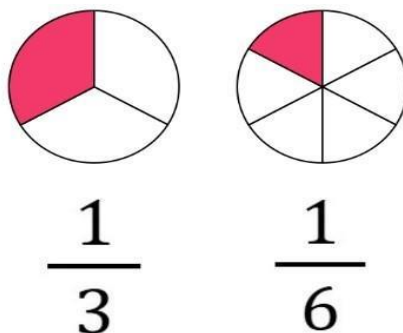
Marineide resolveu fazer uma torta de frango para o lanche. Após concluir a receita, ela dividiu em partes iguais com suas vizinhas Nicole e Flávia. No momento em que estava lanchando, Jéssica chegou, e ela prontamente repartiu o seu pedaço igualmente com a amiga. Que fração representa o tamanho do pedaço de torta que Marineide comeu?



Fonte: Autoria própria (2025)

No contexto apresentado, ao repartir a torta em três partes iguais, cada uma ficou com $\frac{1}{3}$ dela. Porém, quando Marineide divide a sua parte com Jéssica, para descobrir a fração, que representa quanto cada uma das duas recebeu, é necessário dividir $\frac{1}{3}$ por 2, o que equivale à metade de $\frac{1}{3}$, ou seja, $\frac{1}{6}$, como ilustrado na Figura 4.

Figura 4- Representação geométrica $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{6}$



Fonte: Autoria própria (2025)

Nesse caso, sabe-se que essa situação pode reforçar a ideia de que a divisão de frações pode ser vista como a busca por partes menores, o que não pode ser generalizado para outros contextos. Por exemplo, ao dividirmos 4 por $\frac{1}{2}$, tem-se como resultado 8; assim sendo, o quociente encontrado é maior que os números envolvidos na divisão.

Além disso, a ideia de repartir igualmente pode ser explorada dentro do campo dos números racionais, desde que o professor contextualize, adequadamente, o problema. Finalmente, é importante que os estudantes compreendam que o denominador da fração obtida está relacionado ao número total de partes em que o todo foi dividido, enquanto o numerador representa a quantidade correspondente de partes atribuídas.

A ideia de medida da divisão com frações é utilizada nas situações em que se percebe a formação de grupos, porções ou partes, buscando responder à questão: "Quantas vezes uma fração cabe em outra?" (Bertoni, 2009), como ilustrado na Figura 5.

Figura 5: Situação envolvendo a ideia de medida na divisão com frações

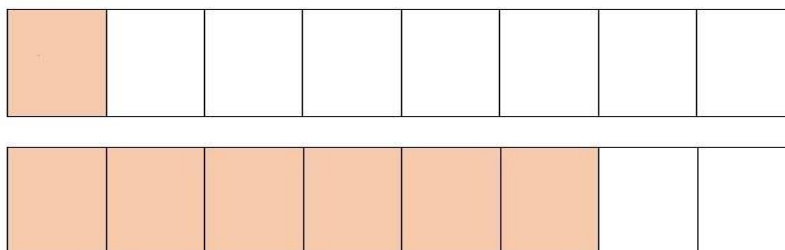
Marina é corretora de imóveis e está responsável pela venda de $\frac{3}{4}$ dos terrenos de um condomínio que está em construção. Cada terreno vendido por ela representa $\frac{1}{8}$ do total que precisa vender. Desse modo, quantos terrenos Marina necessita vender para cumprir a meta?



Fonte: Autoria própria (2025)

Nessa situação, ao analisar o contexto e os dados fornecidos, deve-se dividir $\frac{3}{4}$ por $\frac{1}{8}$ para obter a resposta. A fração $\frac{3}{4}$ representa o dividendo e a fração $\frac{1}{8}$ o divisor. Dessa maneira, busca-se responder à questão "Quantas vezes $\frac{1}{8}$ cabe em $\frac{3}{4}$?". Na Figura 6, tem-se as representações geométricas das duas frações.

Figura 6: Representação geométrica de $\frac{1}{8}$ e $\frac{3}{4}$ respectivamente



Fonte: Autoria própria (2025)

Ao observar a segunda representação, nota-se que a fração $\frac{3}{4}$ foi representada por meio da fração equivalente $\frac{6}{8}$, para que o denominador fosse o mesmo, a fim de facilitar a análise das relações entre as frações $\frac{1}{8}$ e $\frac{3}{4}$. Dessa maneira, ao buscar responder à questão “Quantas vezes $\frac{1}{8}$ cabe em $\frac{3}{4}$?”, conclui-se que seriam necessários 6 quadradinhos de $\frac{1}{8}$ para preencher a quantidade de quadradinhos, que representa $\frac{3}{4}$; portanto, $\frac{3}{4} \div \frac{1}{8} = 6$.

Trabalhar a divisão com frações requer do docente a exploração de diferentes estratégias pedagógicas, que associam os conceitos de partilha e medida às experiências dos estudantes e aos problemas apresentados. Compreender essas interpretações pode possibilitar a ampliação do entendimento sobre o significado da operação e contribuir diretamente para os processos de ensino e de aprendizagem da temática.

A transição entre a divisão de números naturais e a de frações exige uma abordagem, que vá além da simples aplicação de regras mecânicas. Como apontado por Lopes (2008) e Bertoni (2009), a falta de compreensão sobre os conceitos envolvidos na operação pode resultar em um ensino fragmentado e sem significado. A regra tradicional de “repetir a primeira e multiplicar pelo inverso da segunda” pode ser vista como um procedimento sem sentido se não for associada a uma compreensão contextual da operação de divisão. Como visto ao longo deste estudo, o uso de estratégias diversificadas e a valorização do contexto dos estudantes são elementos essenciais para o ensino da divisão de frações no Ensino Fundamental.

Desse modo, é necessário que os professores estejam constantemente em busca de refletir sobre as suas práticas pedagógicas, para superar as limitações no ensino e oferecer aos estudantes uma aprendizagem mais significativa. A troca de experiências e a reflexão crítica sobre as metodologias empregadas são fundamentais para a ressignificação da ação docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho trata de um ensaio teórico, que teve como objetivo discutir sobre a utilização de estratégias pedagógicas, que contribuam para o ensino de divisão de frações no Ensino Fundamental, com ênfase na aprendizagem conceitual desse saber. Nesse contexto, nota-se que o ensino de frações, especialmente no que diz respeito à divisão, representa um grande desafio no contexto da Educação Básica.

As dificuldades enfrentadas pelos estudantes decorrem, em grande parte, de abordagens metodológicas tradicionais, que priorizam a memorização de regras operatórias em detrimento da conceitualização. Tal prática, como revelado pela literatura, parece justificar parte das lacunas evidenciadas na aprendizagem e impossibilitar a mobilização de outros saberes.

Dessa forma, torna-se imprescindível a adoção de estratégias pedagógicas, que valorizem a construção de significados e que estabeleçam associação entre os conceitos matemáticos e o cotidiano dos estudantes. A utilização de representações visuais, a exploração de diferentes interpretações da divisão – como as ideias de partilha e medida – e a formulação de problemas contextualizados são caminhos promissores para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Além disso, é fundamental que os professores estejam capacitados para repensar suas práticas e, nesse sentido, a formação continuada, aliada à troca de experiências entre docentes, pode contribuir para a superação de limitações relacionadas ao conceito.

Assim sendo, espera-se que as reflexões apresentadas neste trabalho inspirem a construção de práticas pedagógicas mais eficazes, que possibilitem transformar o ensino de divisão de frações numa experiência enriquecedora tanto para os professores quanto para os estudantes. Como sugestão para futuras pesquisas, destaca-se a relevância de explorar com mais profundidade as abordagens pedagógicas, que poderiam ser adotadas para minimizar as dificuldades de aprendizagem relacionadas à divisão de frações. Além disso, a análise da formação dos professores e de como suas próprias concepções influenciam no ensino do saber em questão também se apresenta como uma linha de investigação importante, uma vez que o aprimoramento dessas práticas pode impactar, diretamente, os resultados dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BERTONI, Nilza Eigenheer. **Pedagogia: Educação e Linguagem Matemática IV, frações e números fracionários**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/ SEB, 2018.

BOMFIM, Yslane Reis.; LANDIM, Evanilson. A face invisível da abordagem das frações em livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: FIGUEIRA,

A. P. C.; NETA LOPES, N. A.; LANDIM, E. (Orgs). **Formação docente, Educação Inclusiva e Matemática**. Arapiraca: EDUNEAL, 2022, p. 127-144.

BOMFIM, Yslane Reis; LANDIM, Evanilson; PEREIRA, Lucília Batista Dantas. O ensino de divisão de frações a partir da modelagem matemática: uma revisão sistemática da literatura. Campo Mourão: **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v.13, n.32, p.1-26, 2024.

HOFFMAN, Bernadete Verônica; BRUM, Jaqueline Magalhães; SANTOS-WAGNER, Vânia Maria. Reflexões de professores sobre divisão de fração por fração: compreensões e filosofias. São Paulo: **Educação Matemática Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 47-77, 2023.

LANDIM, Evanilson; MORAIS, Maria das Dores. Análise praxeológica da abordagem de frações em um livro didático do 4º ano do Ensino Fundamental. São Paulo: **Educação Matemática Pesquisa**, v.21, n.5, p.555-565, 2019.

LOPES, Antonio José. O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações quando tentamos lhes ensinar frações. Rio Claro: **BOLEMA**, v. 21, n. 31, p. 1-22, 2008.

MENEGHETTI, Francis. O que é um ensaio teórico? Curitiba: **Revista de Administração Contemporânea**, 2011.

MERLINI, Vera; SANTOS, Valéria; SANTOS, Mariana; SANTOS, Jaqueline. Estrutura Multiplicativa: existe relação entre o que o professor elabora e o desempenho dos seus estudantes? São Paulo: **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2016.

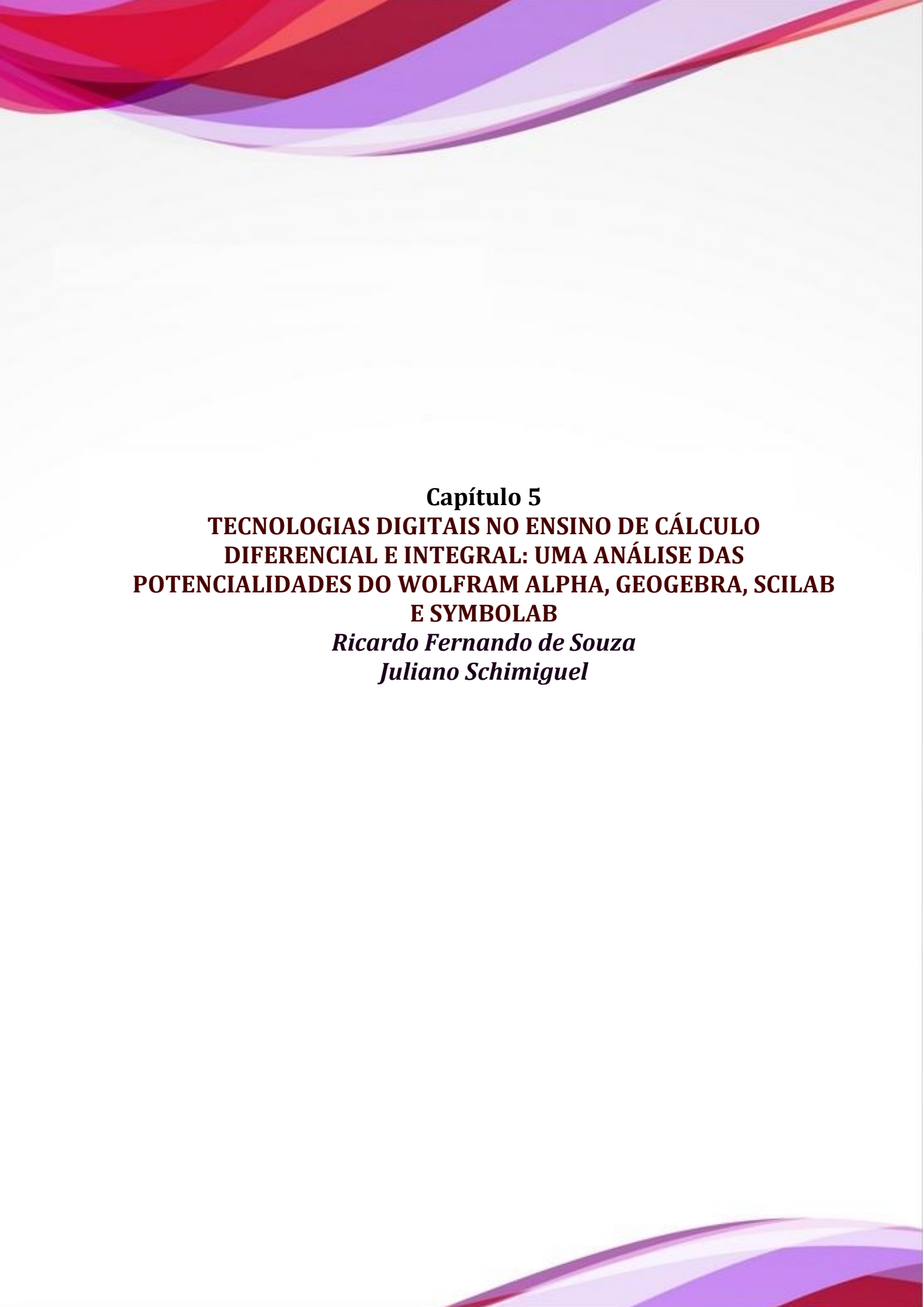
MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes; WIELEWSKI, Gladys Denise; CARRILO, José. Meta-análise sobre Conhecimento para Ensinar Divisão de Frações. Rio Claro: **BOLEMA**, v.33, n. 65, p. 988-1026, 2019.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco - Ensino Fundamental**. Recife: SEE, 2019.

SILVA, Maria José Ferreira; ALMOULOUD, Saddo Ag. As Operações com Números Racionais e seus Significados a partir da Concepção Parte-todo. Rio Claro: **BOLEMA**, v. 21, n. 31, p. 55-78, 2008.

TOLEDO, Marília. TOLEDO, Mauro. **Didática de matemática como dois e dois - a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1997.

VAN DE WALLE, John. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2009. Tradução de Paulo Henrique Colonese.



Capítulo 5
TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CÁLCULO
DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA ANÁLISE DAS
POTENCIALIDADES DO WOLFRAM ALPHA, GEOGEBRA, SCILAB
E SYMBOLAB

Ricardo Fernando de Souza
Juliano Schimiguel

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES DO WOLFRAM ALPHA, GEOGEBRA, SCILAB E SYMBOLAB

Ricardo Fernando de Souza

Coordenador do curso Licenciatura em Matemática EaD e Professor Presencial na Universidade Santo Amaro – UNISA – São Paulo – SP. Pós Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática – Univ. Cruzeiro do Sul, Doutor em Educação Matemática – UNIAN, Mestre no Ensino de Ciências e Matemática – Univ. Cruzeiro do Sul, Especialista em Educação Matemática – UNIMES. E-mail: prof.ricardofernandosouza@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-0418-0147>

Juliano Schimiguel

Coordenador do Mestrado Profissional (MP) em Ensino de Ciências e Matemática – Univ. Cruzeiro do Sul – São Paulo – SP. Professor Permanente do Programa de Doutorado/Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – Univ. Cruzeiro do Sul – São Paulo – SP. Doutor em Ciências da Computação – UNICAMP, Mestre em Ciências da Computação – UNICAMP – SP. E-mail: juliano.schimiguel@cruzeirosul.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8552-7984>

RESUMO

O presente artigo reporta um trabalho que analisou o uso de quatro softwares: *Wolfram Alpha*, *GeoGebra*, *Scilab* e *Symbolab*, como recursos das Tecnologias Digitais no ensino de Cálculo Diferencial e Integral (CDI). A proposta buscou evidenciar de que forma essas ferramentas podem contribuir para a compreensão de conceitos como limite, derivada e integral, promovendo maior articulação entre aspectos algorítmicos,

visuais e formais. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem bibliográfica. A seleção dos softwares considerou critérios como acessibilidade, aplicabilidade didática e diversidade funcional. As análises destacam que, embora apresentem abordagens distintas, os recursos digitais oferecem potencial para o desenvolvimento de práticas pedagógicas. O uso da tecnologia deve estar vinculado a um planejamento pedagógico intencional e fundamentado, para que efetivamente contribua com a formação docente e o processo de ensino-aprendizagem de CDI.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Cálculo Diferencial e Integral. Educação Matemática. Aplicativos Matemáticos. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This article reports on a study that analyzed the use of four *software programs: Wolfram Alpha, GeoGebra, Scilab, and Symbolab*, as digital technology resources in teaching Differential and Integral Calculus (DIC). The proposal sought to demonstrate how these tools can contribute to the understanding of concepts such as limit, derivative, and integral, promoting greater articulation between algorithmic, visual, and formal aspects. This is a qualitative study with a bibliographical approach. The selection of software programs considered criteria such as accessibility, didactic applicability, and functional diversity. The analyses highlight that, although they present distinct approaches, digital resources offer potential for the development of pedagogical practices. The use of technology must be linked to intentional and well-founded pedagogical planning, so that it effectively contributes to teacher training and the DIC teaching-learning process.

Keywords: Digital Technologies. CDI. Mathematics Education. Mathematical Applications. Teaching Mathematics.

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea constantemente vivencia intensas transformações que se refletem em diversas esferas: a política, a social, a econômica, a educacional e a tecnológica – impactando diretamente os processos de ensino e aprendizagem. No campo da Educação Matemática, tais mudanças exigem a revisão das práticas pedagógicas e a incorporação de novas abordagens, especialmente com a presença cada vez mais marcante das Tecnologias Digitais (TD) no âmbito educacional.

Nesse cenário, o ensino de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) apresenta-se como um dos maiores desafios enfrentados por professores e estudantes da área de exatas. Por um lado, a abstração dos conceitos de limite, derivada e integral, somada ao rigor formal da linguagem matemática, dificulta a compreensão dos conteúdos e a apropriação de seus

significados (Richit, 2010). Por outro, estudos apontam que parte das dificuldades no aprendizado do Cálculo também está associada a deficiências em conteúdos rudimentares da Matemática ao longo da educação básica (Cavasotto e Viali, 2011).

O presente artigo tem como objetivo analisar o uso de quatro *softwares* utilizados no ensino de Matemática: *Wolfram Alpha*, *GeoGebra*, *Scilab* e *Symbolab*, com foco na ampliação conceitual no ensino de Cálculo Diferencial e Integral. A proposta articula-se com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais destacam a importância da contextualização do saber matemático e do uso de ferramentas tecnológicas como mediadoras no processo de ensino-aprendizagem. Essa diretriz é reforçada no mesmo documento, conforme expresso no trecho a seguir:

O conhecimento matemático formalizado precisa, necessariamente, ser transformado para se tornar passível de ser ensinado/aprendido; ou seja, a obra e o pensamento do matemático teórico não são passíveis de comunicação direta aos alunos. Essa consideração implica rever a ideia, que persiste na escola, de ver nos objetos de ensino cópias fiéis dos objetos da ciência. Esse processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas é influenciado por condições de ordem social e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras. É o que se pode chamar de contextualização do saber (Brasil, 1997, p. 30).

A discussão ancorada em autores, como Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) e Soffner (2013), permite compreender que o uso pedagógico das TD não se limita à inserção de ferramentas na prática docente, mas requer planejamento, intencionalidade e fundamentação teórica. Em consonância com essa perspectiva, buscou-se, neste estudo, não apenas descrever funcionalidades dos *softwares*, mas refletir criticamente sobre suas potencialidades e limitações no contexto educacional, especialmente na formação do futuro professor de Matemática.

Pensando nessas considerações, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: de que maneira os *softwares* de apoio podem contribuir para o desenvolvimento da compreensão conceitual no ensino de Cálculo Diferencial e Integral? Para responder a essa questão, é necessário compreender como o ensino de Cálculo tem sido tradicionalmente abordado nas 2 práticas pedagógicas e quais as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes no processo de aprendizagem.

Além disso, é fundamental analisar como as Tecnologias Digitais têm sido abordadas na literatura acadêmica como recursos didáticos capazes de mediar a construção do conhecimento matemático.

Fundamentos Teórico-Methodológicos sobre o Ensino de CDI e Tecnologias Digitais

O ensino de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) no contexto da Educação Matemática exige a articulação entre aspectos conceituais, epistemológicos e didáticos. A literatura da área aponta que compreender os fundamentos do CDI demanda a superação de obstáculos relacionados, tanto ao seu grau de abstração, quanto à forma como esse conhecimento é tradicionalmente apresentado nos currículos (Tall, 1992; Artigue, 2009). Tais obstáculos intensificam-se, quando o ensino se mantém centrado na transmissão de algoritmos e regras, em detrimento da construção de significados e da visualização de conceitos.

Essas constatações são reforçadas nas considerações:

Há duas causas prováveis que contribuem para o insucesso no ensino de CDI: o primeiro, relacionado a aspectos históricos, ou seja, à trajetória evolutiva e às questões de ordem epistemológica. A segunda causa decorre do caráter abstrato e do alto rigor matemático envolvido (Souza e Schimigel, 2024, p. 210).

Nesse sentido, Fischbein (1994) propõe a existência de três componentes fundamentais no raciocínio matemático: o intuitivo, o algorítmico e o formal. A aprendizagem efetiva de conceitos, como limite, derivada e integral depende da articulação entre esses três aspectos, sendo necessário oferecer aos estudantes experiências que combinem a manipulação simbólica com a exploração visual e a construção conceitual.

Complementarmente a essa perspectiva cognitiva, que enfatiza a articulação entre diferentes formas de raciocínio matemático, alguns autores, entre eles Skovsmose (2000), ampliam o debate ao considerarem a dimensão crítica da aprendizagem. O autor ressalta a importância da aprendizagem matemática crítica, na qual os estudantes devem ser levados a investigarem, argumentarem e compreenderem os usos sociais e tecnológicos do conhecimento matemático, superando uma lógica meramente operatória.

É nesse cenário que as Tecnologias Digitais (TD) se inserem como recursos pedagógicos promissores. Borba e Valente (1997) afirmam que, ao mediar o processo

de aprendizagem, os recursos tecnológicos reconfiguram o modo como o conhecimento é produzido e acessado na sala de aula.

De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), o uso das TD na Educação Matemática passou por diferentes fases: inicialmente centrado em laboratórios de informática, depois com o desenvolvimento de *softwares* educacionais e, mais recentemente, com a integração de plataformas digitais e ferramentas interativas como o GeoGebra e a exploração visual por meio destes recursos, vem contribuindo no processo de construção de significados.

A esse respeito, destacam-se as observações:

Os debates sobre a utilização das TD subsidiaram as discussões de conceitos intrínsecos ao Cálculo, como funções; limites, derivadas e integrais. A partir de 2015, observamos um aumento na integração de várias tecnologias simultaneamente (GeoGebra, Winplot, Maple, Matlab, Scilab, Wolfram Alpha), o que indica um amadurecimento no uso de ferramentas tecnológicas no ensino de CDI (Souza e Schimigel, 2024, p. 225).

Essas ferramentas possibilitam que os estudantes explorem diferentes maneiras de resolver problemas, auxiliando na visualização de ideias matemáticas (Richit, 2010), tendo em vista que uma abordagem gráfica ajuda no entendimento conceitual, sem comprometer o emprego da simbolização correspondente ao conceito. Ressalta-se:

Os debates sobre a utilização das TD subsidiaram as discussões de conceitos intrínsecos ao Cálculo, como funções; limites, derivadas e integrais. A partir de 2015, observamos um aumento na integração de várias tecnologias simultaneamente (GeoGebra, Winplot, Maple, Matlab, Scilab, Wolfram Alpha), o que indica um amadurecimento no uso de ferramentas tecnológicas no ensino de CDI (Souza e Schimigel, 2024, p. 225).

É por essa razão que concordamos com Soffner (2013), autor da obra *Tecnologia e Educação: Um diálogo Freire – Papert*. Esse pesquisador afirma que os computadores, quando utilizados como instrumentos pedagógicos, contribuem para transformar práticas educacionais e incentivar a inovação. Contudo ele alerta sobre o risco de esses recursos tecnológicos tornarem-se “um fim em si mesmo”, gerando interesse apenas superficial e técnico. Mediante esse desafio, “o ensino da tecnologia parece, em determinado momento, valer mais do que o ensino com tecnologia” (Soffner, 2013, p. 150). Essa reflexão evidencia o uso consciente dos recursos tecnológicos em processos educativos.

Quanto à formação docente, autores, como Ponte (2008) e Oliveira (2012), lembram que a inserção das tecnologias no ensino de Matemática exige não apenas domínio técnico das ferramentas, mas também competências didáticas e epistemológicas que sustentem sua aplicação pedagógica. Assim, o uso de *softwares* como *Wolfram Alpha*, *GeoGebra*, *Scilab* e *Symbolab* deve estar associado a uma intencionalidade formativa que favoreça ao futuro professor compreender os limites e potencialidades desses recursos no processo de ensino aprendizagem.

METODOLOGIA DE PESQUISA

O presente estudo insere-se no campo das pesquisas qualitativas, por meio do levantamento bibliográfico, tendo por finalidade reunir informações relevantes e validadas pela comunidade acadêmica para posterior análise dessas publicações (Galvão, 2010). A seleção teve como ponto de partida produções que abordam o uso de Tecnologias Digitais no ensino de Cálculo Diferencial e Integral, com ênfase na formação de professores de Matemática.

A Revisão da Literatura, nesse contexto, visou ampliar a compreensão sobre o uso de ferramentas digitais na Educação Matemática, permitindo a identificação de diferentes perspectivas teóricas que subsidiam a discussão neste estudo. Para Vosgerau e Romanowski (2014):

[...] a revisão de literatura ou revisão bibliográfica teria então dois propósitos: a construção de uma contextualização para o problema e a análise das possibilidades presentes na literatura consultada para a concepção do referencial teórico da pesquisa. (Vosgerau e Romanowski, 2014, p. 170 apud Alves-Mazzotti, 2002).

Para tanto, foram consultados artigos científicos, dissertações e teses publicados, em sua maioria, a partir da década de 2010, período marcado por uma intensificação do debate sobre TD na Educação Matemática. No que diz respeito às ferramentas analisadas, a seleção concentrou-se em quatro *softwares*: *Wolfram Alpha*, *GeoGebra*, *Scilab* e *Symbolab*. A escolha baseou-se em critérios como: acessibilidade, presença consolidada no meio acadêmico, diversidade de abordagens e potencial de aplicação no ensino de conteúdos fundamentais do CDI.

A análise, de natureza descritiva e interpretativa, teve como propósito destacar elementos que possam subsidiar o trabalho docente e estimular o uso crítico e contextualizado das Tecnologias Digitais no ensino de Matemática.

Análise das ferramentas Digitais no Ensino de Cálculo

Essas ferramentas analisadas nesta investigação apresentaram abordagens distintas para a resolução de problemas matemáticos, com variações importantes em termos de detalhamento, visualização e integração de conceitos. O Wolfram Alpha fornece soluções com explicações organizadas, porém não detalha as etapas intermediárias. O sistema Symbolab também oferece essa funcionalidade, mas com a vantagem de apresentar etapas em diferentes níveis de detalhamento. Já o GeoGebra possibilita ao estudante integrar, em um mesmo ambiente, construções algébricas e geométricas, fortalecendo a visualização de conceitos subjacentes. Por outro lado, o Scilab requer conhecimentos prévios de programação, o que pode limitar sua acessibilidade para estudantes iniciantes. Diferentemente dos demais, apresenta apenas o resultado final, sem detalhar as etapas intermediárias.

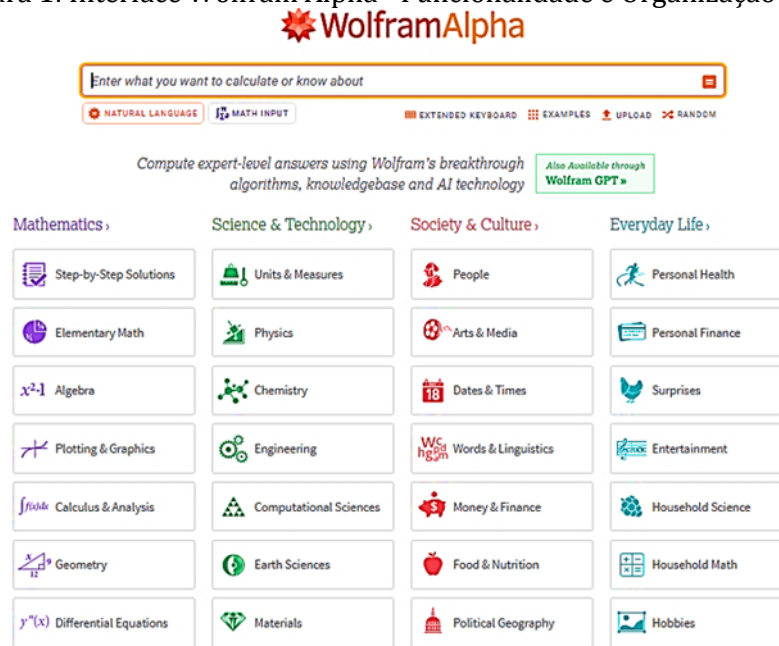
Na sequência, destacam-se os principais recursos e aplicações didáticas dos *softwares* selecionados.

Software Wolfram Alpha

O Wolfram Alpha é uma ferramenta on-line, utiliza cálculos estruturados e processados por meio de entradas textuais. Assim, os usuários têm a oportunidade de aprender e compreender o passo a passo das soluções apresentadas. Esse software pode ser acessado no modo off-line ou on-line via site oficial: <http://www.wolframalpha.com/>.

A interface projetada do *Wolfram Alpha* é simples, intuitiva e funcional. Na parte superior da tela, há uma barra de pesquisa que permite inserir as equações diretamente, utilizando a notação matemática. A interface organiza suas funcionalidades em diferentes categorias temáticas. A coluna Matemática, por exemplo, é subdividida em tópicos específicos: Matemática Elementar; Álgebra; Cálculo e Análises, conforme a figura 1:

Figura 1: Interface Wolfram Alpha - Funcionalidade e Organização Visual



Fonte: próprio autor.

A Figura 2, a seguir, apresenta a resolução da $I = \int e^x \cos(x) dx$ indefinida, utilizando a propriedade algébrica da integração por partes. Esse método requer que o estudante identifique uma substituição adequada para simplificar a integral original e, em seguida, efetue a resolução. Veja o cálculo manual:

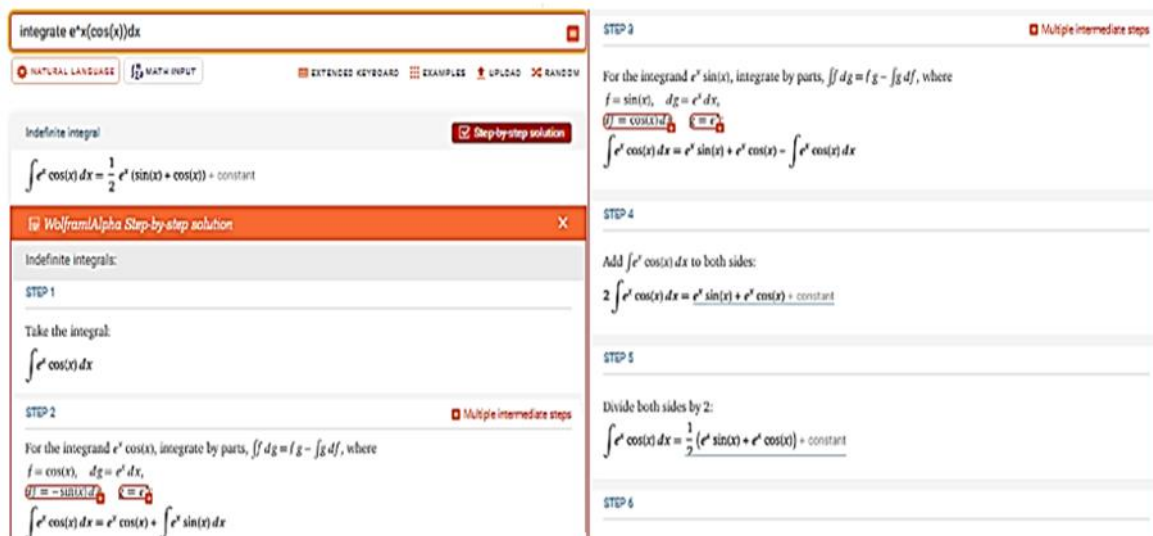
Figura 2: Resolução manual da integral $I = \int e^x \cos(x) dx$ indefinida - Integral por Partes

$$\begin{aligned}
 I &= \int e^x \cos(x) dx \\
 \cdot u &= \cos(x) dx \\
 \cdot dv &= e^x \\
 \cdot du &= -\sin(x) dx \\
 \cdot \int dv &\rightarrow \int e^x dx = e^x
 \end{aligned}
 \left.
 \begin{array}{l}
 \text{1ª Substituição:} \\
 \int e^x \cos(x) dx = e^x \cos(x) + \int e^x \sin(x) dx \quad \text{(I)} \\
 \text{Resolva:} \\
 \int e^x \sin(x) dx = e^x \sin(x) - \int e^x \cos(x) dx \quad \text{(II)} \\
 \text{I + II} \\
 2 \int e^x \cos(x) dx = e^x \cos(x) + e^x \sin(x) \\
 \therefore \int e^x \cos(x) dx = \frac{e^x (\cos(x) + \sin(x))}{2} + K
 \end{array}
 \right\}$$

Fonte: próprio autor.

Na figura 3, observa-se o uso do Wolfram Alpha no processo de resolução da mesma integral $I = \int e^x \cos(x) dx$

Figura 3: Resolução da integral $I = \int e^x \cos(x) dx$ indefinida - Wolfram Alpha



Fonte: próprio autor.

Essa comparação oferece suporte para que o estudante verifique e compare a precisão de seus cálculos realizados manualmente. Cabe pontuarmos sobre as passagens na execução dos cálculos oferecidos pelo *Wolfram Alpha*. Na integral $I = \int e^x \cos(x) dx$, o software apresenta a solução final, bem como as principais etapas do processo de integração por partes. Isso significa dizer que as etapas mais elementares não são apresentadas.

Ao nosso ver, essa característica pode ser positiva para estimular o desenvolvimento do raciocínio crítico e analítico, uma vez que o estudante precisa interpretar os passos fornecidos e buscar o entendimento das etapas complementares. Todavia o domínio dos métodos algébricos continuará sendo imprescindível para a compreensão dos conceitos matemáticos subjacentes.

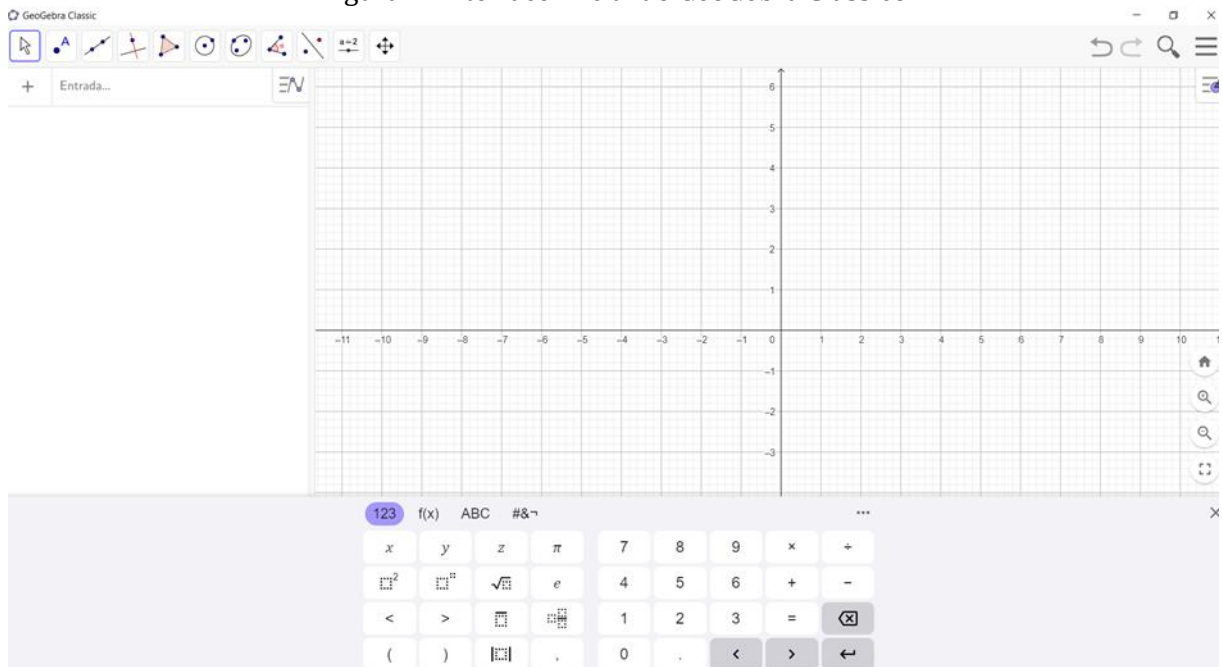
Software GeoGebra

O GeoGebra integra recursos geométricos, algébricos e cálculos. É utilizado em algumas plataformas, como: Windows, Linux e IOS e pode ser executado no modo online ou ser baixado para instalação local no site oficial: <https://www.geogebra.org/download?lang=pt>


Sua interface é dividida em duas áreas principais: à esquerda, há a janela algébrica, onde as expressões matemáticas são inseridas pelo usuário; à direita, aparece a janela

gráfica, que exhibe as representações geométricas e gráficas das expressões algébricas. A figura 4 ilustra essa interface.

Figura 4: Interface inicial do GeoGebra Clássico

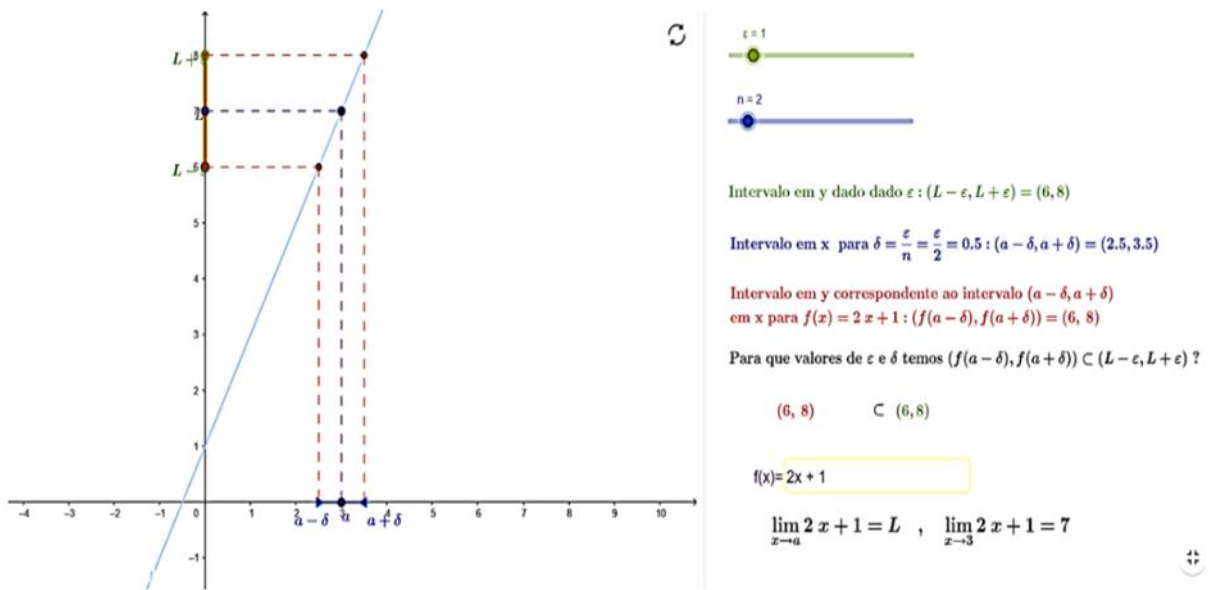


Fonte: próprio autor.

No topo da interface, encontram-se ícones que representam diversas ferramentas de construção geométrica, como pontos, retas, circunferências, polígonos, entre outros. Ao lado direito da tela, canto superior, o menu de opções permite o acesso a  diferentes representações – janela 3D, planilhas de cálculos e probabilidade. A imagem da figura 5 apresenta a definição formal de limite utilizando o Geogebra.

O intervalo em y , definido por $L \pm \varepsilon$, é mostrado como $(6,8)$, enquanto o intervalo em x , definido por $a \pm \delta$, é mostrado como $(2.5, 3.5)$. O controle interativo torna possível ajustar os valores de ε e verificar como o intervalo correspondente em x muda de acordo com a definição. Os pontos $f(a - \delta)$ e $f(a + \delta)$ estão dentro do intervalo $(L - \varepsilon, L + \varepsilon)$, exigidos na definição formal de limite.

Figura 5: Demonstração gráfica da definição formal de limite (ε - δ) para a função $f(x) = 2x + 1$



Fonte: próprio autor.

Já, a figura 6 apresenta a demonstração manual utilizando os conceitos (ε - δ) para provar $\lim_{x \rightarrow 3} 2x + 1 = 7$.

Figura 6: Demonstração manual da definição formal de limite (ε - δ) para a função $f(x) = 2x + 1$ Utilizando a definição formal de limite (ε e δ), demonstre que:

$$\lim_{x \rightarrow 3} (2x + 1) = 7$$

De acordo com a definição, mostre que para qualquer $\varepsilon > 0$, existe um valor $\delta > 0$, tal que, se $0 < |x - c| < \delta \rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon$.

$$\lim_{x \rightarrow 3} (2x + 1) = 7 \rightarrow |2x + 1 - 7| < \varepsilon \rightarrow |x - 3| < \frac{\varepsilon}{2}$$

$$\text{logo, } \delta = \frac{\varepsilon}{2} \rightarrow \varepsilon = 2\delta$$

$$\text{Como } 2|x - 3| = |2x - 6| = |2x + 1 - 7| < 2\delta < 2\left(\frac{\varepsilon}{2}\right) = \varepsilon$$

Portanto, para todo $\varepsilon > 0$, se escolhermos $\delta = \frac{\varepsilon}{2}$,

$$\text{então } \lim_{x \rightarrow 3} (2x + 1) = 7$$

Fonte: próprio autor

Essa abordagem oferece o raciocínio necessário para a aplicação prática da definição formal de limite, permitindo ao estudante verificar e validar seus cálculos em relação à solução fornecida pelo *GeoGebra*.

Software GeoGebra

O Scilab foi desenvolvido na França, pelo Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique – (I.N.R.I.A.). Pode ser baixado gratuitamente por meio do site: <http://www.scilab.org>. Um manual com instruções de uso pode ser acessado no link https://www.cin.ufpe.br/~rrbs/Favip/Materiais%20SciLab/livroSci_LSB.pdf.

A interface é composta por três principais áreas. A janela central, temos o console que exibe uma mensagem de carregamento do ambiente pronto para receber as instruções. O símbolo `--> prompt` indica o local de inserção dos comandos e, a esquerda da interface, está o navegador de arquivos. Na parte superior da tela, está o navegador de variáveis, que apresenta as variáveis definidas durante a execução dos comandos no console.

Embora esse *software* não forneça as etapas intermediárias de execução dos cálculos, ainda assim, desempenha um papel importante no desenvolvimento de linguagem de programação matemática, pois está na automatização de processos matemáticos, cálculos extensos realizados de forma rápida e precisa para posterior conferência.

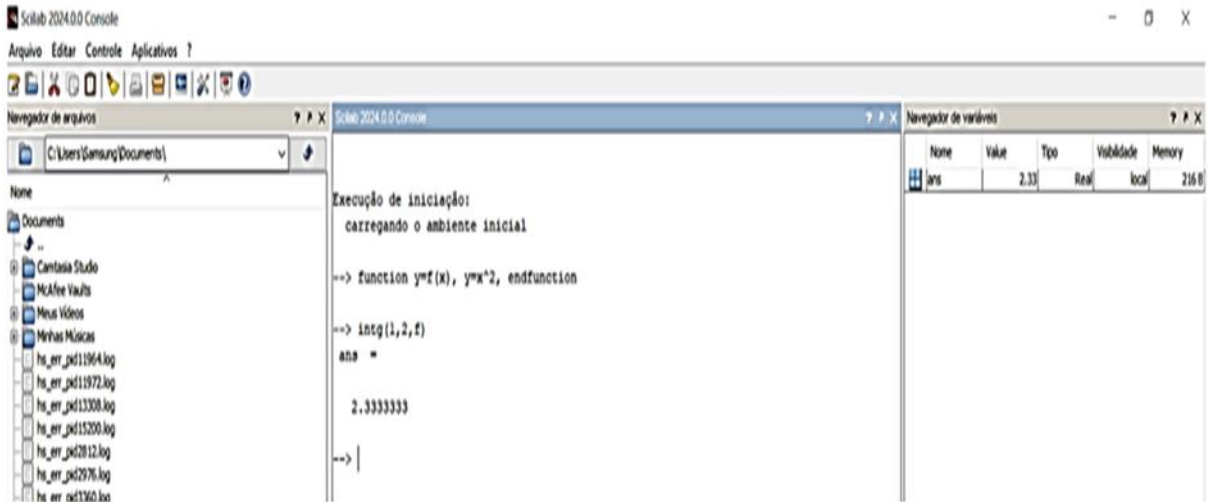
Por exemplo, os comandos *functions* (funções); *endfunctions* (função finalizada), são executados em *toolboxes* – caixas de ferramentas designadas por bibliotecas, como exposto nas figuras 7 e 8.

Figura 7: Resolução manual da integral definida de $f(x) = x^2$ no ponto [1,2]

$$\int_1^2 x^2 dx = \frac{x^3}{3} \left(\text{Aplicando a regra da potência} \right)$$
$$\left(\frac{(2)^3}{3} \right) - \left(\frac{(1)^3}{3} \right) = \frac{8}{3} - \frac{1}{3} = \frac{7}{3} = 2.3333$$

Fonte: próprio autor

Figura 8: Interface do Scilab. Cálculo da Integral Definida de $f(x) = x^2$ no intervalo $[1,2]$

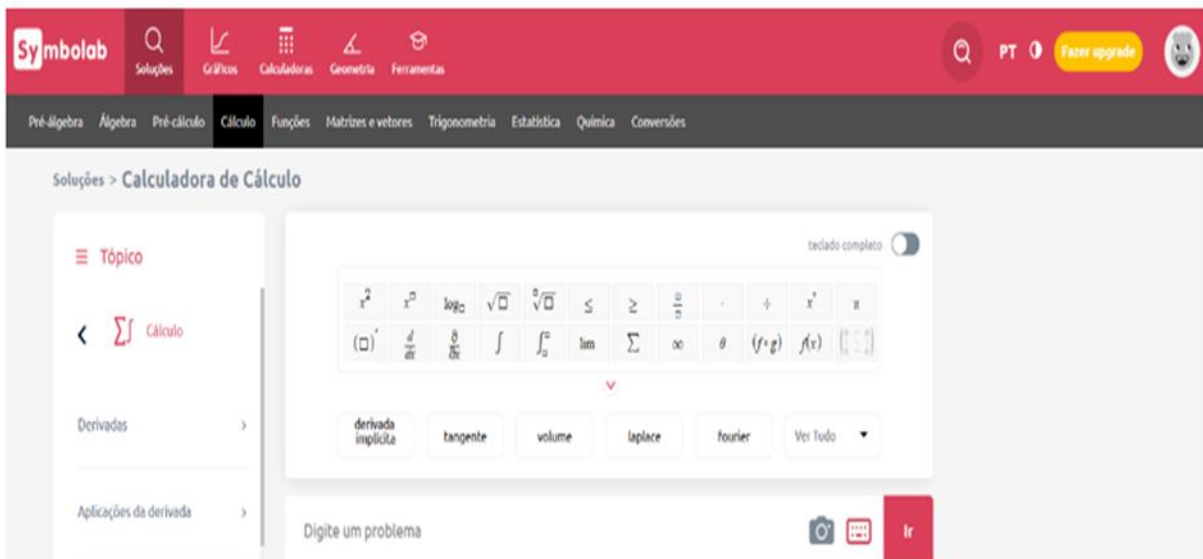


Fonte: próprio autor

Software Symbolab

A interface do *Symbolab*, ilustrada pela figura 09, é de uma calculadora de cálculo avançada, tornando possível, ao estudante, inserir expressões matemáticas utilizando um teclado simbólico.

Figura 09: *Symbolab* Ferramenta Digital



Fonte: próprio autor

As categorias pré-cálculo, álgebra, geometria, funções, trigonometria e estatística, são organizadas adequadamente para diferentes níveis de conhecimento e incluem, detalhadamente, o passo a passo dos cálculos, inclusive aqueles mais elementares.

Figura 10: Integral dupla $\int_1^2 \int_0^2 (2x^2y^3) dx dy$ no Symbolab

The image shows a screenshot of the Symbolab software interface for solving the double integral $\int_1^2 \int_0^2 (2x^2y^3) dx dy$. The interface is organized into several sections:

- Passos da solução (Steps of the solution):** Shows the integral $\int_1^2 \int_0^2 (2x^2y^3) dx dy$ being simplified to $\int_1^2 2x^2y^3 dx$, then integrated with respect to x to get $\frac{2}{3} x^3 y^3$, and finally integrated with respect to y to get $\frac{2}{3} x^3 \frac{y^4}{4}$.
- Passos (Steps):** Shows the integral $\int_1^2 \int_0^2 (2x^2y^3) dx dy$ being simplified to $\int_1^2 2x^2y^3 dx$.
- Exemplos (Examples):** Shows the integral $\int_1^2 \int_0^2 (2x^2y^3) dx dy$ being simplified to $\int_1^2 2x^2y^3 dx$.
- Solução (Solution):** Shows the final result 20 .
- Calcular os limites (Calculate the limits):** Shows the limit calculation for the inner integral: $\lim_{x \rightarrow 2} \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^2 = \frac{8}{3} - 0 = \frac{8}{3}$.
- Final result:** The final result 20 is circled in red.

Fonte: próprio autor

Para fins de simplificação e clareza, a figura 10 exibe apenas uma parte da solução, já que a resolução completa da integral dupla $\int_1^2 \int_0^2 (2x^2y^3) dx dy$ demandaria várias telas. Na resolução, o *software* apresenta aplicações de integração, simplificação de expressões e cálculo de limites, evidenciando a organização das etapas até o resultado final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que as Tecnologias Digitais, quando inseridas de forma planejada e fundamentada, ampliam as possibilidades de aprendizagem no ensino de Cálculo Diferencial e Integral, favorecendo a visualização, a experimentação e a construção de conceitos. Os *softwares* analisados: *Wolfram Alpha*, *GeoGebra*, *Scilab* e *Symbolab* apresentam abordagens distintas, sendo úteis, tanto para o aprofundamento conceitual por parte dos estudantes, quanto para o trabalho docente. Dentre eles, o *GeoGebra* sobressaiu-se pelo equilíbrio entre manipulação algébrica e representação geométrica na mediação de conteúdos abstratos.

Retomando o objetivo do estudo, que consistiu em analisar como o uso de *softwares* pode contribuir para a compreensão conceitual no ensino de Cálculo Diferencial e Integral, partiu-se da seguinte questão de pesquisa: de que maneira essas ferramentas digitais podem favorecer a construção de significados no processo de ensino-aprendizagem de Cálculo? Conclui-se que, embora cada ferramenta apresente características próprias, todas oferecem potencial para apoiar práticas pedagógicas no desenvolvimento do raciocínio matemático.

Como limitação do presente trabalho, destaca-se a ausência de dados empíricos decorrentes da natureza exclusivamente bibliográfica da investigação. Recomenda-se que futuras pesquisas explorem a aplicação dessas ferramentas em contextos concretos de ensino a fim de avaliar seus impactos na aprendizagem e na formação docente e, em especial, no ensino de Cálculo Diferencial e Integral.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; VALENTE, José Armando. O uso de computadores no ensino de Matemática: uma proposta de integração. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 61, p. 73-98, 1997.

BORBA, Marcelo de Carvalho; LACERDA, Hannah Dora Garcia. Políticas Públicas e Tecnologias Digitais: Um celular por aluno. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17,

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. matemática. **Secretaria de Educação Fundamental-Brasília: Mec/sef**, 1997.

CAVASOTTO, Marcelo; VIALI, Lori. Dificuldades na aprendizagem de cálculo: o que os erros podem informar. **Boletim Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática**, São Paulo, n. 59, p. 15-33, jul./dez. 2011.

FISCHBEIN, Efraim. The interaction between the formal, the algorithmic and the intuitive components in a mathematical activity. **Didactics of mathematics as a scientific discipline**, p. 231-245, 1994.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa. O levantamento bibliográfico e a pesquisa científica. **Fundamentos de epidemiologia**. 2ed. A, v. 398, p. 1-377, 2010.

OLIVEIRA, Inês Barbosa de. Formação de professores que ensinam Matemática: tensões entre teoria e prática. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 865-880, 2012

PONTE, João Pedro da. Tecnologias da informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Boletim Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática**, São Paulo, n. 52, p. 15–32, jul./dez. 2008.

RICHIT, Andriceli. **Aspecto Conceituais e Instrumentais do Conhecimento da Prática do Professor de Cálculo Diferencial e Integral no Contexto das tecnologias Digitais**. 2010. 244f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro.

SKOVSMOSE, Ole. Educação Matemática Crítica: a questão da democracia. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 13, n. 15, p. 19–48, 2000.

SOFFNER, Renato. Tecnologia e educação: um diálogo Freire–Papert. **Revista Tópicos Educacionais**, v. 19, n. 1, p. 147-162, 2013.

SOUZA, Ricardo Fernando; SCHIMIGUEL, Juliano. Integração de Tecnologias Digitais na Formação de Professores de Matemática: Foco no Ensino de Cálculo Diferencial e Integral. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, 2024.

TALL, David. The transition to advanced mathematical thinking: Functions, limits, infinity and proof. **Handbook of research on mathematics teaching and learning**, v. 20, p. 495-511, 1992.

VOSGERAU, Dilmeire Sant Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Rev. Diálogo Educ**, p. 165-190, 2014.



AUTORES

Álisson Luan Ferreira de Paiva

Graduando do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Da Paraíba

Carlos Alberto Gaia Assunção

Docente, Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas,
carlosgaia@unifesspa.edu.br

Daiana Estrela Ferreira Barbosa

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Professora do Departamento de Matemática do Campus VI da Universidade Estadual da Paraíba.

Emily Camila Nascimento Sousa

Discente de Licenciatura Integrada em Matemática e Física - LIMF, da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, emily.sousa@discente.ufopa.edu.br

Evanilson Landim

Professor Adjunto da Universidade de Pernambuco (UPE), Doutor em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), evanilsom.landim@upe.br

Juliano Schimiguel

Coordenador do Mestrado Profissional (MP) em Ensino de Ciências e Matemática – Univ. Cruzeiro do Sul – São Paulo – SP. Professor Permanente do Programa de Doutorado/Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – Univ. Cruzeiro do Sul – São Paulo – SP. Doutor em Ciências da Computação – UNICAMP, Mestre em Ciências da Computação – UNICAMP – SP. E-mail: juliano.schimiguel@cruzeirodosul.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8552-7984>

Luiza Costa de Meireles

Discente de Licenciatura Integrada em Matemática e Física - LIMF, da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, luiza.meireles@discente.ufopa.edu.br

Maria Dourivan da Silva Saraiva

Mestranda em Educação Ciência e Matemática, Graduação em Matemática,
mariasaraiva@unifesspa.edu.br

Ricardo Fernando de Souza

Coordenador do curso Licenciatura em Matemática EaD e Professor Presencial na
Universidade Santo Amaro – UNISA – São Paulo – SP. Pós Doutorando em Ensino de
Ciências e Matemática – Univ. Cruzeiro do Sul, Doutor em Educação Matemática – UNIAN,
Mestre no Ensino de Ciências e Matemática – Univ. Cruzeiro do Sul, Especialista em
Educação Matemática – UNIMES. E-mail: prof.ricardofernandosouza@gmail.com Orcid:
<https://orcid.org/0009-0001-0418-0147>

Yslane Reis Santos Bomfim

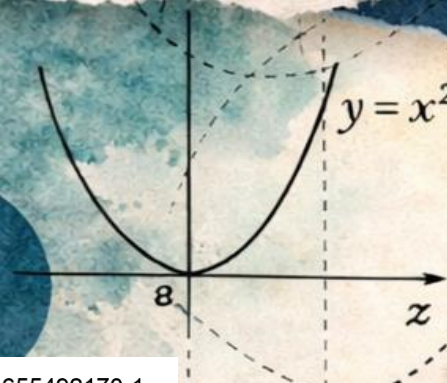
Professora de Matemática, Mestranda em Educação pela Universidade de Pernambuco,
Campus Petrolina (PPGFPI), yslane.reis@upe.br .



MATEMÁTICA EM CONSTRUÇÃO: TEORIA E PRÁTICA

Este livro é uma introdução abrangente à matemática, projetado para estudantes e professores que buscam compreender e ensinar conceitos matemáticos tanto do ponto de vista teórico quanto prático.

“Matemática em Construção” oferece uma abordagem clara e acessível, preenchendo a lacuna entre a teoria matemática e a aplicação prática no mundo real.



ISBN 978-655492170-1



9 786554 921701