

INVESTIGAÇÕES E PRÁTICAS

SOBRE A/E NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES QUE ENSINAM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
NA AMAZÔNIA



JUSIANY PEREIRA DA CUNHA DOS SANTOS
MARA RYKELMA DA COSTA SILVA
GILBERTO FRANCISCO ALVES DE MELO
(Organizadores)


EDITORA
SCHREIBEN

JUSIANY PEREIRA DA CUNHA DOS SANTOS
MARA RYKELMA DA COSTA SILVA
GILBERTO FRANCISCO ALVES DE MELO
(ORGANIZADORES)

**INVESTIGAÇÕES E PRÁTICAS
SOBRE A/E NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES QUE ENSINAM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA**


EDITORA
SCHREIBEN

2026

© Dos Organizadores – 2026

Editoração e capa: Schreiben

Diagramação: Luiz Gustavo Bourscheid Luft

Imagem da capa: Nhamundá - Amazonas. Fotografia de Márdila Bueno

Revisão: os autores

Livro publicado em: 28/10/2026

Termo de publicação: TP0952026

Conselho Editorial (Editora Schreiben):

Dr. Adelar Heinsfeld (UPF)

Dr. Airton Spies (EPAGRI)

Dra. Ana Carolina Martins da Silva (UERGS)

Dr. Cleber Duarte Coelho (UFSC)

Dr. Daniel Marcelo Loponte (CONICET – Argentina)

Dr. Douglas Orestes Franzen (UCEFF)

Dr. Eduardo Ramón Palermo López (MPR – Uruguai)

Dr. Fábio Antônio Gabriel (SEED/PR)

Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes (UENP)

Dra. Ivânia Campigotto Aquino (UPF)

Dr. João Carlos Tedesco (UPF)

Dr. Joel Cardoso da Silva (UFPA)

Dr. José Antonio Ribeiro de Moura (FEEVALE)

Dr. Klebson Souza Santos (UEFS)

Dr. Leandro Hahn (UNIARP)

Dr. Leandro Mayer (SED-SC)

Dra. Marcela Mary José da Silva (UFRB)

Dra. Marciane Kessler (URI)

Dr. Marcos Pereira dos Santos (FAQ)

Dra. Natércia de Andrade Lopes Neta (UNEAL)

Dr. Odair Neitzel (UFFS)

Dr. Wanilton Dudek (UNESPAR)

Esta obra é uma produção independente. A exatidão das informações, opiniões e conceitos emitidos, bem como da procedência e da apresentação das tabelas, quadros, mapas, fotografias e referências é de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

Editora Schreiben

Linha Cordilheira - SC-163

89896-000 Itapiranga/SC

Tel: (49) 3678 7254

editoraschreiben@gmail.com

www.editoraschreiben.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- I62 Investigações e práticas sobre A/E na formação de professores que ensinam ciências e matemática na Amazônia / organização de Jusiany Pereira da Cunha dos Santos, Mara Rykelma da Costa Silva, Gilberto Francisco Alves de Melo. – Itapiranga : Schreiben, 2026.
168 p. : il. ; e-book.
Inclui bibliografia e índice remissivo
E-book no formato PDF.
ISBN: 978-65-5440-786-1
DOI: 10.29327/5982137
1. Professores – Formação. 2. Ensino de ciências. 3. Ensino de matemática.
4. Educação – Amazônia. I. Santos, Jusiany Pereira da Cunha dos. II. Silva, Mara Rykelma da Costa. III. Melo, Gilberto Francisco Alves de. IV. Título.

CDD 370.71

Bibliotecária responsável Juliane Steffen CRB14/1736

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	5
<i>Jusiany Pereira da Cunha dos Santos</i>	
SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM TEMÁTICA DE INVESTIGAÇÃO CRIMINAL MATEMÁTICA PARA PROMOVER APLICAÇÕES DO TEOREMA DE PITÁGORAS.....	9
<i>Grace Kelly Queiroz Meireles Gean Ferreira Amaro Aline da Silva Lima</i>	
RELAÇÕES COM SABERES CURRICULARES NUM CONTEXTO DE FORMAÇÃO PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA.....	23
<i>Gilberto Francisco Alves de Melo Nathalia Tornisiello Scarlassari Anna Regina Lanner de Moura</i>	
A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM CONTEXTOS AMAZÔNICOS: CONTRIBUIÇÕES DO IV FÓRUM ACREANO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.....	39
<i>Mara Rykelma da Costa Silva Gilberto Francisco Alves de Melo Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida</i>	
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES(AS) NA AMAZÔNIA ACREANA: EPISTEMOLOGIAS OUTRAS PARA DESCONSTRUÇÃO DE PRESSUPOSTOS CONSERVADORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS....	52
<i>Bárbara do Vale Martins Murilena Pinheiro de Almeida Adriana Ramos dos Santos</i>	
AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DE BAIXO CUSTO PARA A INCLUSÃO E ENSINO DA MATEMÁTICA DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	66
<i>Ana Maria Amaral Cunha Ana Cristina Böer Pavan Jusiany Pereira da Cunha dos Santos Eulina Maria Leite Nogueira</i>	
PERCEPÇÕES DE PROFESSORES FORMADORES DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA SOBRE A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO COM TECNOLOGIA DIGITAIS NA AMAZÔNIA.....	83
<i>Efraim Fernandes Marques Naimy Farias de Castro Daise Lago Pereira Souto Josefina Diosdada Barrera Kalhil Cirlande Cabral da Silva</i>	

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DA CONFIABILIDADE NA NOMENCLATURA DE IMAGENS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS.....	100
---	-----

Gabriel Mateus Arantes Pereira | Eduardo Ribeiro Mueller

Marcel Thiago Damasceno Ribeiro | Irene Cristina de Mello

ENSINO DE QUÍMICA E EDUCAÇÃO DO CAMPO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: FUNDAMENTOS SOBRE O USO DO LIVRO DIDÁTICO.....	115
--	-----

Kaique de Oliveira | Maria Eduarda Cosmo de Souza Santos

Cleyton Carlos Santos da Silva | Marcel Thiago Damasceno Ribeiro

ANÁLISE DO COMPONENTE CURRICULAR QUÍMICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO NOVO ENSINO MÉDIO DE HUMAITÁ – AM.....	137
--	-----

Tiago Carneiro Pereira | Euricléia Gomes Coelho | Merlotti Fabiano

ENSINAR MATEMÁTICA EM UMA ESCOLA RIBEIRINHA: REFLEXÕES A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DOCENTE NO MARAJÓ.....	148
---	-----

Renato Moraes da Silva | Waldelicy Lacerda da Costa

Mariana Monteiro Leite

ÍNDICE REMISSIVO.....	163
-----------------------	-----

PREFÁCIO

A região Amazônica, embora seja vasta em extensão territorial e rica em diversidade sociocultural, ainda apresenta um número reduzido de pesquisadores e pesquisas consolidadas, realidade que se explica não apenas pela escassez de recursos destinados à ciência e tecnologia, mas também pela limitada quantidade de profissionais atuantes na área. Essa conjuntura evidencia a necessidade urgente de ampliar e divulgar os estudos produzidos na região, fortalecendo a visibilidade das investigações locais e promovendo o reconhecimento da produção científica amazônica em âmbito nacional e internacional. A presente coletânea nasce desse propósito: reunir experiências, práticas e reflexões de pesquisadores comprometidos com a formação de professores que ensinam Ciências e Matemática, contribuindo para o avanço do conhecimento e para a valorização das especificidades educativas da Amazônia.

Esta coletânea Investigações e Práticas sobre a Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática na Amazônia foi organizada por Dra. Jusiany Pereira da Cunha dos Santos, Dra. Mara Rykelma da Costa Silva e Gilberto Francisco Alves de Melo. A obra reúne pesquisas e experiências desenvolvidas por diferentes autores que, a partir de contextos amazônicos, discutem metodologias, práticas pedagógicas e reflexões teóricas voltadas à formação docente.

Distribuída em dez capítulos, a coletânea apresenta um conjunto diversificado de estudos que abordam desde propostas metodológicas inovadoras, como sequências didáticas e uso de tecnologias digitais, até reflexões sobre políticas públicas, epistemologias críticas e práticas culturais locais aplicadas ao ensino de Ciências e Matemática. Cada capítulo traz contribuições singulares que, em conjunto, oferecem ao leitor um panorama abrangente das investigações realizadas na região Amazônica, reafirmando a importância de divulgar e fortalecer a produção científica em um território vasto, sendo o objetivo central valorizar a produção científica regional e contribuir para uma educação inclusiva, crítica e transformadora.

No Capítulo 1 – Sequência Didática com Temática de Investigação Criminal Matemática para Promover Aplicações do Teorema de Pitágoras, de Grace Kelly Queiroz Meireles, Gean Ferreira Amaro e Aline da Silva Lima, é

apresentada uma proposta interdisciplinar que utiliza a temática de investigação criminal para ensinar o Teorema de Pitágoras, avaliando sua eficácia junto a estudantes do Ensino Médio.

O Capítulo 2 – Relações com Saberes Curriculares num Contexto de Formação para o Ensino de Álgebra, escrito por Gilberto Francisco Alves de Melo, Nathalia Tornisiello Scarlassari e Anna Regina Lanner de Moura, discute o ensino de álgebra sob a perspectiva histórico-cultural, relacionando saberes curriculares e experiências docentes.

Já o Capítulo 3 – A Formação de Professores que Ensinam Matemática em Contextos Amazônicos: Contribuições do IV Fórum Acreano, de Mara Rykelma da Costa Silva, Gilberto Francisco Alves de Melo e Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida, analisa reflexões produzidas no IV FAFIPEM, destacando desafios e possibilidades da educação intercultural.

O Capítulo 4 – Formação Inicial de Professores(as) na Amazônia Acreana: Epistemologias Outras para Desconstrução de Pressupostos Conservadores no Ensino de Ciências, de Bárbara do Vale Martins, Murilena Pinheiro de Almeida e Adriana Ramos dos Santos, investiga como epistemologias feministas e teoria queer podem desconstruir práticas conservadoras no ensino de Ciências, promovendo uma educação inclusiva e emancipatória.

No Capítulo 5 – As Contribuições das Tecnologias Assistivas de Baixo Custo para a Inclusão e Ensino da Matemática de Alunos com Deficiência Visual, de Ana Maria Amaral Cunha, Ana Cristina Böer Pavan, Jusiany Pereira da Cunha dos Santos e Eulina Maria Leite Nogueira, discute-se o papel das tecnologias assistivas de baixo custo na inclusão de estudantes com deficiência visual.

O Capítulo 6 – Percepções de Professores Formadores de Licenciatura em Ciências e Matemática sobre a Construção de Conhecimento com Tecnologias Digitais na Amazônia, de Efraim Fernandes Marques, Naimy Farias de Castro, Daise Lago Pereira Souto, Josefina Diosdada Barrera Kalhil e Cirlande Cabral da Silva, analisa percepções de docentes sobre o uso de tecnologias digitais na formação de licenciandos.

O Capítulo 7 – Inteligência Artificial Generativa no Ensino de Química: Uma Análise da Confiabilidade na Nomenclatura de Imagens de Compostos Orgânicos, de Gabriel Mateus Arantes Pereira, Eduardo Ribeiro Mueller, Marcel Thiago Damasceno Ribeiro e Irene Cristina de Mello, relata experiências com inteligência artificial generativa no ensino de Química, problematizando a confiabilidade das respostas produzidas por essas ferramentas.

Enquanto que o Capítulo 8 – Ensino de Química e Educação do Campo na Amazônia Brasileira: Fundamentos sobre o Uso do Livro Didático, de Kaique de Oliveira, Maria Eduarda Cosmo de Souza Santos, Cleyton Carlos Santos da

Silva e Marcel Thiago Damasceno Ribeiro, discute o papel do livro didático de Química na Educação do Campo, a partir de uma pesquisa bibliográfica que mapeia contribuições teóricas e práticas.

No Capítulo 9 – Análise do Componente Curricular Química nos Livros Didáticos do Novo Ensino Médio de Humaitá-AM, de Tiago Carneiro Pereira, Euricléia Gomes Coelho e Merlotti Fabiano, analisa os livros didáticos de Química utilizados no Novo Ensino Médio em Humaitá-AM, destacando conteúdos, recursos visuais e metodologias.

E finalmente o capítulo 10 - Ensinar Matemática em uma Escola Ribeirinha: Reflexões a partir da Experiência Docente no Marajó, tendo a autoria de Renato Moraes da Silva; Waldelicy Lacerda da Costa; Mariana Monteiro Leite, neste capítulo há uma reflexão sobre os desafios e possibilidades do ensino de Matemática em uma escola ribeirinha do Marajó, fundamentada na experiência docente e em diálogo com pesquisas voltadas para comunidades amazônicas. A proposta não se concentra em análises quantitativas ou relações causais entre condições escolares e desempenho, mas em discutir aspectos do cotidiano que influenciam diretamente o processo de ensino. Nesse sentido, evidencia-se que a formação do professor, o planejamento pedagógico e o domínio do conhecimento matemático são dimensões essenciais, mas que necessitam ser acompanhadas de condições estruturais adequadas para que o ensino se concretize de forma significativa.

A relevância desta investigação reside em destacar que o ensino de Matemática em escolas ribeirinhas não pode ser dissociado das condições concretas que constituem a vida escolar. Considerar o estudante que percorre longas distâncias, o professor que organiza seu trabalho diante das limitações e a comunidade com sua própria dinâmica é fundamental para compreender o contexto educativo.

Dessa forma, a coletânea reafirma o compromisso dos organizadores em fortalecer a pesquisa e a prática pedagógica na Amazônia, promovendo diálogos entre universidade, escola e comunidade. Ao reunir diferentes perspectivas e experiências, a obra amplia o debate sobre a formação inicial e continuada de professores, valorizando a diversidade cultural e os saberes locais. Espera-se que este material inspire novas investigações e práticas educativas, consolidando a produção científica amazônica como referência para o Brasil e para além de suas fronteiras.

Humaitá, 24 de setembro de 2026

Jusiany Pereira da Cunha dos Santos
Organizadora

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM TEMÁTICA DE INVESTIGAÇÃO CRIMINAL MATEMÁTICA PARA PROMOVER APLICAÇÕES DO TEOREMA DE PITÁGORAS

Grace Kelly Queiroz Meireles¹

Gean Ferreira Amaro²

Aline da Silva Lima³

INTRODUÇÃO

A educação matemática tem sido um desafio incessante, especialmente no que diz respeito a manter o interesse dos alunos e tornar os conceitos matemáticos mais acessíveis e aplicáveis. Observa-se uma lacuna significativa entre a teoria matemática ensinada nas salas de aula e sua aplicação prática. Tal evidência foi descrita por vários autores brasileiros, como Paulo Freire (2019), que criticou a educação tradicional por sua natureza bancária, onde o professor é visto como detentor do conhecimento, depositando-o passivamente nos alunos, que são considerados “recipientes vazios”. Em seu livro “Pedagogia do Oprimido”, Freire argumenta a favor de uma pedagogia mais participativa e dialógica, centrada na experiência e na realidade do aluno.

Essa abordagem tradicional de ensino, muitas vezes, tende a focar na memorização de fórmulas e procedimentos, sem oferecer uma compreensão contextual ou aplicação prática dos conceitos. Isso resulta em desinteresse, desconexão e falta de compreensão em relação à relevância e aplicação da matemática em situações cotidianas.

Por isso, no campo da educação, busca-se métodos dinâmicos e cativantes. Uma abordagem criativa e inovadora que tem sido utilizada é o ensino por investigação. É uma abordagem pedagógica que visa promover a construção

1 Graduado em Licenciatura Plena em Matemática. Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail: grace.meireles@aluno.uepa.br.

2 Graduado em Licenciatura Plena em Matemática. Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail: gean.amaro@aluno.uepa.br.

3 Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail: aline.lima@uepa.br.

ativa do conhecimento pelos alunos, estimulando a curiosidade, a pesquisa e a resolução de problemas. De acordo com as palavras do educador José Moran (2012), “o ensino por investigação propõe uma mudança na postura do professor e do aluno, colocando-os como coautores do processo de aprendizagem, onde a pesquisa se torna um instrumento essencial para a compreensão e aprofundamento dos conteúdos”.

Essa abordagem enfatiza a participação ativa dos estudantes na busca por respostas, incentivando a autonomia, o pensamento crítico e a habilidade de resolver desafios. O professor atua como mediador, orientando e provocando reflexões, criando um ambiente propício para a construção do conhecimento de forma significativa e contextualizada. O ensino por investigação não apenas transmite informações, mas fomenta a construção de saberes, promovendo uma aprendizagem mais profunda e duradoura.

Sendo assim, o ensino por investigação pode ser realizado por meio de uma sequência didática com temática de investigação criminal, permitindo que os alunos explorem conceitos matemáticos de uma forma interessante. Neste artigo, vamos explorar como essa abordagem pode ser usada para ajudar os alunos a compreender e aplicar o Teorema de Pitágoras, transformando a matemática em uma emocionante jornada para resolver enigmas.

Segundo José Saramago de Oliveira (2020, apud Mendes, 2001),

as atividades de redescoberta ou investigação podem ser utilizadas para apresentar o processo histórico de constituição de conceitos, teoremas e procedimentos matemáticos. A partir disso, torna-se possível propor outras atividades, como a resolução de situações-problemas decorrentes da realidade dos alunos.

Através de uma sequência de atividades deste tipo, os alunos são desafiados a aplicar ativamente os conceitos matemáticos para resolver quebra-cabeças e problemas, pois a escolha de um tema de fácil assimilação do público-alvo, permite que a aplicação do Teorema de Pitágoras em diversos aspectos promova a utilização de práticas rotineiras como a localização no espaço, medidas de distâncias e etc. Esta abordagem visa fornecer uma compreensão mais detalhada e significativa do Teorema de Pitágoras, ao mesmo tempo em que demonstra sua relevância e aplicabilidade.

Santos Filho *et al.* (2022, p. 121) afirmam que

os mesmos assuntos que eram tratados em sala de aula pelos meios convencionais de ensino, eram recebidos com melhor atenção e curiosidade quando se utiliza a união dos conteúdos teóricos com o dia a dia das pessoas e com os assuntos envolvendo investigação, ou seja, aplicando os conhecimentos adquiridos para desvendar o que seria até então um mistério.

Outrossim, este artigo busca fornecer insights valiosos sobre como a inovação no ensino da matemática pode influenciar o interesse dos alunos, a compreensão dos conceitos matemáticos e a sua aplicação. A compreensão desses impactos é importante para aprimorar métodos educacionais e promover uma educação matemática mais envolvente e eficaz.

Pois, os alunos serão desafiados a usar o raciocínio lógico e aplicar conceitos geométricos e algébricos em situações-problemas com temas que chamam sua atenção, como aqueles dos noticiários policiais. Com isso, não só fortalecemos o entendimento da matemática, mas também despertamos o interesse dos alunos pelo Teorema de Pitágoras ao destacarmos sua relevância na promoção de uma compreensão prática desse importante conceito matemático.

A metodologia utilizada para esse artigo seguiu uma abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos, pois foi realizada uma revisão bibliográfica da literatura existente sobre o Teorema de Pitágoras, métodos de ensino de matemática, estratégias de ensino interdisciplinar e ensino por meio de sequências didáticas. Segundo Barbosa *et al.* (2016), a pesquisa qualitativa e quantitativa no Brasil tem sido um campo de estudo crescente.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficácia de uma sequência didática com temática de investigação criminal no ensino e compreensão do Teorema de Pitágoras. A sequência didática elaborada teve a temática de investigação criminal que incluiu atividades, materiais e estratégias de ensino, tendo a aplicação prática do Teorema de Pitágoras como foco das resoluções das questões.

Os participantes selecionados para a aplicação da sequência didática são alunos do 3º ano do Ensino Médio noturno da Escola Estadual de Ensino Médio Raymundo Martins Vianna da periferia de Belém-PA. Para coleta de dados foram utilizados métodos mistos, como questionário, testes de conhecimento, observações em sala de aula, registros de desempenho dos alunos e registros fotográficos.

Foi elaborada uma tabela para os dados quantitativos, e foram utilizadas técnicas de análise de conteúdo para os dados qualitativos ao avaliar e interpretar os resultados obtidos em relação aos objetivos da pesquisa considerando a eficácia da sequência didática na compreensão e aplicação do Teorema de Pitágoras.

O QUE É UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM TEMÁTICA DE INVESTIGAÇÃO CRIMINAL MATEMÁTICA?

O termo “sequência didática” não possui uma autoria única, sendo fruto do desenvolvimento e contribuições de diversos especialistas em educação ao longo do tempo. Ele se consolidou como um conceito pedagógico utilizado para organizar e estruturar o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando uma sequência de atividades articuladas para atingir objetivos específicos de ensino.

Embora não seja possível atribuir a autoria a um único indivíduo, diversos estudiosos e pesquisadores na área de educação, linguística e pedagogia contribuíram para o desenvolvimento e a consolidação desse conceito, utilizando-o como uma metodologia para planejar e executar atividades educacionais mais coerentes e eficazes. Para Cabral (2017, p.12), Sequência didática é:

um conjunto articulado de dispositivos comunicacionais de natureza escrita ou oral que sistematiza as intervenções de ensino com a intencionalidade objetiva de estimular a aprendizagem de algum conteúdo disciplinar de Matemática a partir da percepção de regularidades e do estabelecimento de generalizações adotando-se uma dinâmica de interações empírico-intuitivas.

Assim, uma sequência didática com temática de investigação criminal matemática pode ser descrita como um conjunto de atividades pedagógicas planejadas e organizadas de forma a explorar conceitos e habilidades relacionados à resolução de problemas em um contexto de investigação criminal. Essa abordagem é usada na educação para envolver os alunos em um processo de aprendizado ativo, motivador e interdisciplinar. Ela ajuda os alunos a aplicar conhecimentos e habilidades de forma prática, desenvolver pensamento crítico e tomar decisões, ao mesmo tempo em que torna o processo de aprendizado mais interessante e memorável.

Pois Sebastiany, Pizzato e Salgado (2015) destacam

alguns aspectos pelos quais acredita-se na eficiência da estratégia didática. Essa foi capaz de estimular a participação ativa dos estudantes, a curiosidade e o interesse, propiciar a construção de um ambiente motivador, agradável e rico em situações novas e desafiadoras. [...] Foi uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, deixando de lado a postura passiva do modelo tradicional de ensino. Desta maneira conclui-se que esta estratégia de ensino, aliada ao assunto da criminalística, despertou grande fascínio nos alunos.

Geralmente, uma sequência didática com temática de investigação criminal começa com a apresentação da temática, que pode envolver a resolução de um crime fictício, análise de evidências, interpretação de pistas, entre outros cenários. Os alunos são introduzidos à história e ao problema a ser resolvido.

Logo após, seguem as atividades de investigação, onde realizam atividades que simulam a coleta de evidências, análise de dados, fala das testemunhas, interpretação de pistas e outros processos de investigação. Isso pode incluir o uso de documentos, vídeos, áudios, depoimentos fictícios, entre outros recursos (se houver). Muitas vezes, os alunos são divididos em equipes para colaborar na investigação. Isso promove o trabalho em equipe, a comunicação eficaz e a colaboração, habilidades importantes na resolução de problemas complexos. Os alunos são incentivados a discutir suas descobertas, hipóteses e teorias,

promovendo a comunicação oral e a argumentação. Eles também refletem sobre o progresso da investigação.

Durante a sequência, os alunos podem desenvolver habilidades de pesquisa, análise crítica, pensamento lógico, resolução de problemas, escrita e comunicação oral. Ao longo da sequência, podem ser avaliados de várias maneiras, como apresentações, relatórios, resolução de quebra-cabeças ou até mesmo a resolução do caso de investigação em si.

A sequência culmina com a resolução do caso de investigação, onde os alunos apresentam suas descobertas, teorias e conclusões. Isso pode ser seguido por uma discussão sobre a experiência e lições aprendidas.

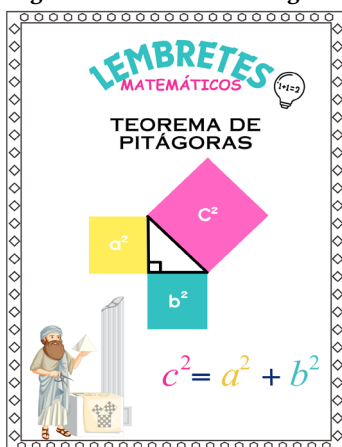
Assim, uma sequência didática com temática de investigação criminal é uma abordagem envolvente e interdisciplinar que pode ser usada em várias disciplinas, como ciências, matemática, linguagem, história, biologia e química.

O TEOREMA DE PITÁGORAS: ENTENDENDO O CONCEITO MATEMÁTICO

O Teorema de Pitágoras é uma das descobertas mais fundamentais e amplamente reconhecidas na matemática. A relação entre os lados de um triângulo retângulo é o cerne desse teorema, e sua compreensão desempenha um papel crucial na formação matemática de estudantes. Será feito uma breve explanação sobre o teorema, bem como destacar sua importância e aplicações em diferentes áreas.

Segundo o teorema, a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa. De maneira formal, isso pode ser expresso como $c^2 = a^2 + b^2$, onde 'a' e 'b' são os catetos e 'c' é a hipotenusa de um triângulo retângulo.

Figura 1 - Teorema de Pitágoras



Fonte: Meireles, 2023.

O estudo desse teorema é essencial para a compreensão da geometria, trigonometria e até mesmo em aplicações mais avançadas da matemática, sendo a base para muitos outros teoremas e conceitos posteriores.

A importância do Teorema de Pitágoras transcende o campo puramente matemático. Ele é uma ferramenta fundamental em diversas áreas e contextos: na Geometria: no estudo da forma e das medidas, o teorema é fundamental para calcular distâncias, áreas e volumes, sendo a base para muitos problemas geométricos; na Engenharia e Arquitetura: em projetos arquitetônicos e de engenharia, a aplicação do teorema é essencial para garantir a estabilidade e a segurança das estruturas construídas; na Física: em mecânica e outras disciplinas da física, o teorema é utilizado para calcular deslocamentos e distâncias percorridas por objetos em movimento; em Tecnologia e Computação: o Teorema de Pitágoras é usado em diversas áreas da tecnologia, como no desenvolvimento de gráficos 3D, em algoritmos de reconhecimento de padrões e em várias aplicações de programação; em Ciências Naturais: na biologia, geologia e astronomia, o teorema é aplicado para medir distâncias, calcular trajetórias e compreender fenômenos naturais.

O Teorema de Pitágoras é um dos pilares da matemática e seu entendimento é essencial para o desenvolvimento de habilidades matemáticas dos alunos. Além disso, sua aplicação em diversas áreas do conhecimento destaca a relevância desse conceito. Explorar e compreender o Teorema de Pitágoras não só fortalece o conhecimento matemático dos estudantes, mas também abre portas para a compreensão e aplicação em inúmeras situações da vida cotidiana e em campos profissionais diversificados. Portanto, a investigação e o domínio desse teorema são de extrema importância para o desenvolvimento educacional e acadêmico.

DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O desenvolvimento da sequência didática CSI (“*Crime Scene Investigation*” - “Investigação da cena do crime”) Geometrópolis iniciou com a elaboração de um jornal fictício, que difundia a notícia de um homicídio cujo assassino não havia sido identificado, os alunos foram instigados a desvendar este mistério através de resoluções de problemas matemáticos pela fórmula do Teorema de Pitágoras.

Durante o planejamento, foi preparado um roteiro para efetivação da sequência didática que serviu de orientação para os graduandos de matemática aplicarem a mesma:

Roteiro para aplicação da Sequência Didática

Público-alvo: alunos do 3º ano do Ensino Médio

Duração: 1h45min

1º Momento ((Re)Conhecer): Será feito um breve relato oral sobre a biografia de Pitágoras e uma revisão sobre Semelhança de triângulos e o triângulo pitagórico por meio de cartazes em folha A3 contendo: fórmulas, imagens em forma de lembretes e explicações expositivas no quadro (https://www.canva.com/design/DAFypdYyqyo/StmuNe77m1JtNt9BuYZtsg/view?utm_content=DAFypdYyqyo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor).

2º Momento (Compreender): Apresentação de uma notícia de jornal fictícia sobre o assassinato do matemático Hipaso na cidade de Geometrópolis, com o intuito de incentivar os alunos a desvendar soluções para o caso através de pistas-problemas que contenham o teorema de Pitágoras em diversas formas de aplicação. É o momento de interpretar o texto e os problemas.

3º Momento (Aplicar): Na primeira pista-problema, foi entregue um quebra-cabeça formado a partir de um quadrado que é decomposto em sete figuras geométricas (tangram), os alunos serão incentivados a montar dois quadrados de mesmo tamanho com as peças do tangram, de forma que percebam que a área dos dois quadrados que eles montaram era igual a área do quadrado inicialmente composto pelas sete figuras geométricas (o tangram). Os alunos serão orientados a construir a fórmula do teorema de Pitágoras a partir da análise das áreas dos quadrados do quebra-cabeça para desvendar o primeiro obstáculo. Assim, poderão fazer uso de seus conhecimentos prévios para reconstruir a fórmula do Teorema de Pitágoras.

4º Momento (Analisar): Na segunda situação-problema, os alunos foram instigados a relacionar um termo do cotidiano (GPS) com o teorema de Pitágoras no plano cartesiano para localização de um aparelho celular nas coordenadas propostas (x, y).

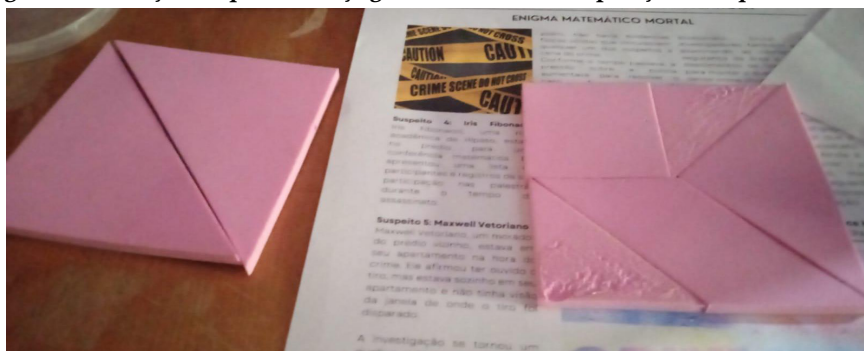
5º Momento (Sintetizar): Neste momento, foi entregue a terceira pista-problema, pedindo aos alunos que compusessem a cena do crime por meio das pistas anteriores e dados do problema informado, de forma que produzissem um diagrama com semelhança de triângulos entre dois prédios fictícios e o solucionassem por meio do Teorema de Pitágoras.

6º Momento (Avaliar): A última e quarta evidência mostraram a solução do crime e quem foi o assassino por meio da construção da diagonal de um retângulo ao encontrar seu valor através do Teorema de Pitágoras. É o momento em o aluno discute o percurso da “investigação criminal” e seu veredicto, tanto na história fictícia quanto em seu aprendizado.

A abordagem do estímulo à resolução de problemas, particularmente no contexto do Teorema de Pitágoras, oferece uma série de benefícios significativos para os alunos. Essa abordagem não apenas fortalece o entendimento do teorema, mas também desenvolve habilidades cognitivas, despertando a curiosidade e promovendo o pensamento crítico.

Essa abordagem ativa não só aumenta o interesse dos alunos pela matemática, mas também fortalece a conexão entre o teorema e sua aplicação prática. Por exemplo, ao resolver problemas envolvendo medidas de distância ou áreas (figura 3), os alunos puderam compreender como o Teorema de Pitágoras é fundamental para tais cálculos, tornando o aprendizado mais significativo.

Figura 2 - Resolução do quebra-cabeça geométrico durante a aplicação da sequência didática



Fonte: Pesquisa de campo, outubro, 2023.

Resolver problemas com o Teorema de Pitágoras exige análise, raciocínio lógico e a capacidade de abordar o problema de diferentes ângulos. Os alunos são desafiados a pensar criticamente, identificar e aplicar estratégias para resolver questões complexas. Isso não só consolida a compreensão do teorema, mas também fortalece habilidades que podem ser aplicadas em outros contextos.

A colaboração oferece oportunidades para compartilhar diferentes perspectivas, aprender com os colegas e aprimorar habilidades sociais. Resolver problemas em equipe não apenas reforça a compreensão do teorema, mas também prepara os alunos para situações do mundo real, onde a cooperação é fundamental para a resolução de problemas complexos.

O estímulo à resolução de problemas utilizando o Teorema de Pitágoras não se limita apenas à compreensão matemática. Ele proporciona uma abordagem holística para o aprendizado, promovendo o desenvolvimento da curiosidade, do pensamento crítico e das habilidades de trabalho em equipe. Essas habilidades são inestimáveis não apenas na matemática, mas em todas as áreas da vida, preparando os alunos para enfrentar desafios futuros de maneira mais competente e confiante.

Resultados e impacto na aprendizagem

Após a aplicação da sequência didática para 24 alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Belém, foi elaborada uma tabela para os dados quantitativos, ou seja, foi possível perceber um crescimento da porcentagem de acertos a medida que a sequência didática CSI Geometrópolis (em anexo) estava sendo desenvolvida:

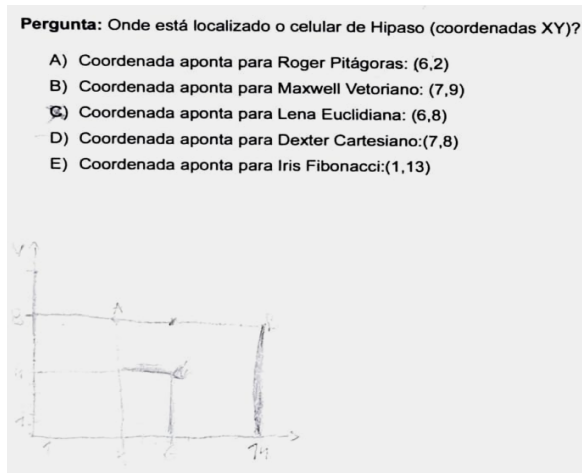
Tabela 1 - Porcentagem de acertos das questões

PORCENTAGEM DE ACERTOS DAS QUESTÕES				
Quantidade e Alunos	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4
24	85%	37,5%	41,6%	83,3%

Fonte: Elaboração pelos autores

Foi possível perceber maior desempenho na primeira questão devido ao fato de ser um quebra-cabeça com as peças do tangram (ver Figura 4), assunto relativamente fácil para maior parte da turma da sala. A evolução na porcentagem de acertos das demais questões está baseada nas resoluções sem o auxílio dos mediadores da turma, pois a turma, após orientações adequadas, conseguiu solucionar todas as questões. A aplicação prática desperta a curiosidade dos alunos, pois eles veem a utilidade e relevância do teorema em contextos do mundo real e que são capazes de encontrar soluções. Isso os incentiva a se envolverem mais ativamente no aprendizado, buscando entender como e por que o teorema funciona em diferentes situações.

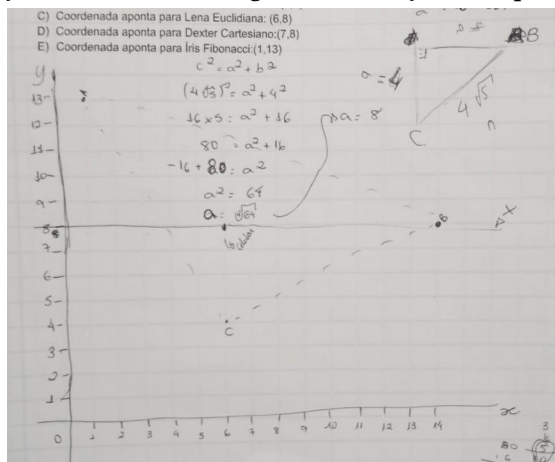
Figura 3 - Tentativa de resolução da segunda questão (Evidência 2 na sequência didática)



Fonte: Pesquisa de campo, outubro, 2023.

Ao avaliar e interpretar os resultados obtidos em relação aos objetivos propostos, a sequência didática teve total aceitação da turma, pois a mesma não queria que terminasse a aula antes de solucionarem “o caso”. Um dos alunos pediu para a coordenadora da escola que esperasse mais um pouco e que não deixasse o próximo professor entrar antes que ele descobrisse “o assassino”.

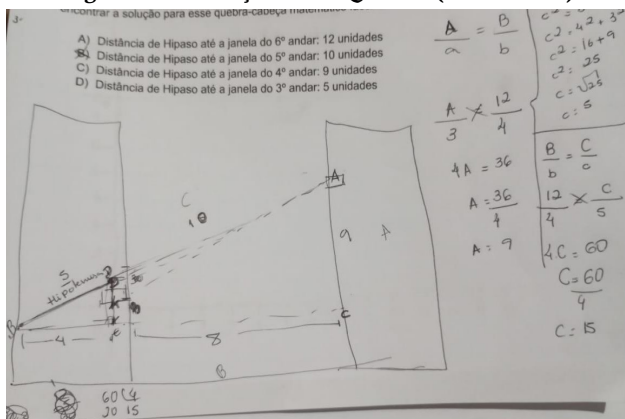
Figura 4 - Aplicação do Teorema de Pitágoras na resolução da 2ª questão (Evidência 2).



Fonte: Pesquisa de campo, outubro, 2023.

Ao aplicar o Teorema de Pitágoras em situações do dia a dia, como medições de distância, cálculos de áreas de terrenos ou na resolução de problemas de engenharia, os alunos conseguem conectar o conceito com experiências reais. Isso torna o aprendizado mais tangível e significativo. Várias foram as vezes que os alunos comentaram, “Ah, agora eu entendi”.

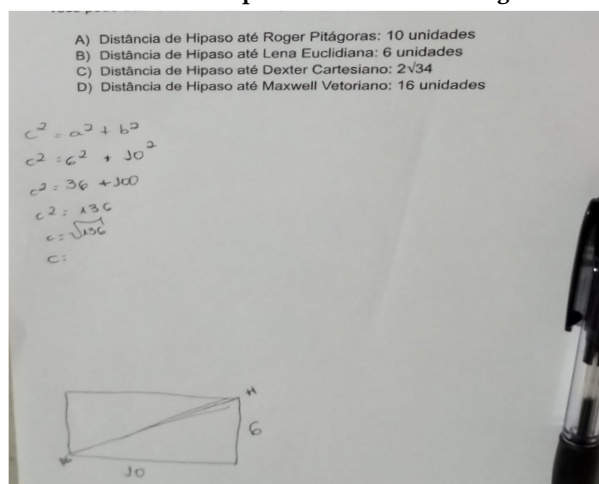
Figura 5 - Resolução da 3ª Questão (Evidência 3)



Fonte: Pesquisa de campo, outubro, 2023.

Ao ver como o Teorema de Pitágoras é aplicado em vários contextos, os alunos desenvolvem uma compreensão mais profunda do conceito. Eles não apenas memorizam a fórmula, mas compreendem a lógica por trás dela, o que promove a retenção do conhecimento. Ao enfrentar desafios práticos que requerem a aplicação do teorema, os alunos aprimoram suas habilidades de resolução de problemas, estimulando o pensamento crítico e a criatividade. Já na última questão, maior parte da turma resolveu sem orientação dos mediadores, contudo, alguns alunos tinham dúvida sobre a resolução da raiz quadrada. Isso demonstra que os alunos compreenderam o teorema, mas precisavam relembrar conceitos básicos de matemática (Figura 5 e Figura6).

Figura 6 - O aluno não conseguiu resolver a raiz quadrada sem mediação (Evidência 4) mas assimilou e aplicou o teorema de Pitágoras.



Fonte: Pesquisa de campo, outubro, 2023.

É preciso acompanhar o turno da noite com olhar diferenciado, pois o alunado deste período traz pressupostos de sua vida cotidiana que influenciam, e muito, em seu aprendizado, como por exemplo, as jornadas de trabalho antes de entrar na escola, a distorção série-idade, a questão financeira e de moradia precária. O tempo que estes alunos passam na escola deve ser um tempo de qualidade, pois não é apenas a quantidade de tempo gasto em uma atividade que importa, mas sim a qualidade desse tempo e o valor das interações durante esse período que agregam valor ao aprendizado. Mostrando ao aluno, que apesar das adversidades, o aprendizado de fato é possível e real.

Em suma, a aplicação prática e contextualizada do Teorema de Pitágoras desempenha um papel crucial na compreensão mais profunda do conceito, estimulando a retenção do conhecimento e preparando os alunos para aplicar esses conceitos em diversas situações da vida real.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de uma sequência didática com uma temática de investigação criminal para explorar e aplicar o Teorema de Pitágoras trouxe diversos benefícios significativos para os alunos: A temática de investigação criminal permitiu aos alunos aplicar o Teorema de Pitágoras em situações reais, como na análise da cena do crime, medição de distâncias para reconstruir trajetórias ou determinar áreas de investigação. Isso tornou o aprendizado do teorema mais concreto e tangível.

Por se tratar de uma abordagem inovadora e contextualizada, o interesse dos alunos aumentou, motivando-os a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem. Ao envolver-se em atividades de resolução de problemas que se assemelham a situações de fácil assimilação, os alunos se tornaram participantes ativos no desenvolvimento de suas habilidades matemáticas.

Foi possível perceber esse envolvimento à medida que expunham suas dúvidas ou questionamentos e quando criaram hipóteses sobre quem era o assassino ou não. Havia associações constantes dos personagens suspeitos com alguém que conheciam, “o amigo” da vítima, “a ex” que levou o celular... Isso mostra o quão envolvidos estavam na trama e se orgulhavam quando desvendavam um dos problemas. Tornar as aulas mais dinâmicas e envolventes estimula a motivação, aumentando o interesse pelo aprendizado e contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conteúdos. A sequência didática com temática de investigação criminal para aplicação do Teorema de Pitágoras, não apenas fortalece a compreensão matemática, mas também promove um ambiente de aprendizado mais estimulante e eficaz, preparando os alunos para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais com maior confiança e aptidão.

Apesar do resultado da pesquisa mostrar-se satisfatório ao realizar cada etapa dos enigmas descobertos e a aplicação prática do teorema de Pitágoras em diversas situações, alguns alunos ainda aguardavam as resoluções das questões por parte dos professores, pois se habituaram a ser expectadores das resoluções no quadro ao invés de protagonistas de sua aprendizagem. Mesmo com o detalhamento das questões, a explicação no quadro e os lembretes matemáticos, alguns alunos necessitavam de constante mediação.

Percebemos, também, que o tangram emborrachado foi melhor para manusear do que o de papel, e que os alunos tem dificuldade na interpretação dos textos dos comandos das questões quando estes são longos. Entretanto, foi gratificante ver que eles não desistiam de resolver, mesmo não dominando a matemática básica necessária para resolverem sozinhos algumas etapas básicas da sequência didática, contudo, se faz necessário constantes revisões de

conteúdos básicos com a turma e um tempo adequado para o turno da noite nas ministrações das aulas.

Embora tenha sido notável o aumento do interesse e participação dos alunos, a pesquisa apontou desafios específicos, evidenciou áreas que podem ser aprimoradas no processo de ensino, como a dependência de respostas prontas. Essa observação destaca a importância de equilibrar a oferta de suporte com a promoção da autonomia, incentivando os alunos a se tornarem protagonistas ativos de seu próprio aprendizado.

Além disso, a identificação de preferências, como o uso mais eficiente de materiais, e as dificuldades na interpretação de textos extensos, fornecem insights valiosos para ajustes futuros, o que indica a importância de adaptar estratégias de ensino de acordo com as características da turma.

Consideramos que a abordagem adotada de maneira inovadora, ao unir matemática e investigação criminal, contribuiu significativamente para um ambiente de aprendizado mais estimulante. A sequência didática não apenas alcançou seus objetivos educacionais, mas também inspirou uma abordagem envolvente no ensino da matemática.

Este é um passo significativo em direção a um ambiente educacional mais estimulante, preparando os alunos não apenas para desafios acadêmicos, mas também para um aprendizado ao longo da vida. Ao reconhecer os desafios enfrentados, estamos comprometidos em aprimorar continuamente nossas práticas pedagógicas, proporcionando uma educação de qualidade que prepare os alunos não apenas para os desafios acadêmicos, mas também para enfrentar o mundo com confiança e habilidades sólidas.

Essa experiência servirá como base para futuras iniciativas inovadoras, promovendo um processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e envolvente. O desafio agora é consolidar essas aprendizagens e explorar maneiras de aprimorar ainda mais a autonomia dos alunos, incentivando-os a serem protagonistas ativos em seu próprio processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALVES, Juliana Alvarenga *et al.* **“O USO DA CIÊNCIA FORENSE COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO NO ENSINO MÉDIO”**, 2017.

ARAÚJO, Ana Carolina. **Projeto CSI Mirim da UNIFAL-MG usa técnicas e metodologias aplicadas em investigações criminais para promover segurança pública**. Projeto CSI Mirim da UNIFAL-MG, 2022. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/portal/2023/06/22/projeto-csi-mirim-da-unifal-mg-usa-tecnicas-e-metodologias-aplicadas-em-investigacoes-criminais-para-promover-seguranca-publica/>. Acesso em: 23/09/2023.

BARBOSA, Maria Carmem Silveira *et al.* **Pesquisa Qualitativa e Quantitativa:** o que estão falando os pesquisadores brasileiros? Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Sequências Didáticas no Ensino da Matemática:** Possibilidades e Limites. Campinas, SP: Papirus, 2009.

CABRAL, Natanael Freitas. **Sequências didáticas:** estrutura e elaboração. Belém: SBEM/SBEM-PA, 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

MIGUEL, José Carlos. **Sequências Didáticas:** para o Ensino de Matemática. São Paulo: Contexto, 2010.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos:** Novos desafios e como chegar lá/José. Manuel Moran. – 5º ed. – Campinas, SP: Papirus, 2012.

GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, J. R. **Matemática Contexto & Aplicações - Volume 1.** 6ª ed. São Paulo: FTD, 2017.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. **Metodologia do Ensino de Matemática:** fundamentos teóricos e práticos. Uberlândia, MG: FUCAMP, 2020. 154 p.

OLIVEIRA, Vitoria Maria Rodrigues. **Ciência forense como ferramenta de ensino investigativo.** Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/599405/4/PE%20Fabio%20Rocha.pdf>.

R. Bras. de Ensino de C&T. **Aprendendo a investigar através de uma atividade investigativa sobre Ciência Forense e Investigação Criminal.** Vol. 8, n. 4, set-dez 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/132507/000982757.pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 set. 2023.

SANTOS, Fábio Rocha dos. **Proposta de uma atividade usando a química forense para a contextualização no ensino de matemática.** São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/599405/4/PE%20Fabio%20Rocha.pdf>.

SANTOS FILHO, Antônio de Pádua Arruda dos *et al.* **Ciência Forense como Ferramenta de Ensino através da Aprendizagem Significativa: Intervenções nas Escolas de Ensino Médio no Município de Maracanaú. Revista Binacional Brasil Argentina: diálogo entre as ciências**, Santa Fé, Argentina, v. 11, n. 1, p. 111-124, jun. 2022.

SEBASTIANY, A. P., Pizzato, M. C., & Salgado, T. D. M. (2015). Aprendendo a investigar através de uma atividade investigativa sobre Ciência Forense e Investigação Criminal. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, vol.8, núm 4.

RELAÇÕES COM SABERES CURRICULARES NUM CONTEXTO DE FORMAÇÃO PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA

Gilberto Francisco Alves de Melo¹

Nathalia Tornisiello Scarlassari²

Anna Regina Lanner de Moura³

INTRODUÇÃO

No contexto atual de construção e implementação dos currículos estaduais com referência na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) vê-se, como oportuno, a reflexão e análise, em especial, da formação para o ensino de álgebra, face à perspectiva instrumentalista, focada nas habilidades e competências, e fragmentada em itinerários formativos da Base que podem constituir-se em fatores limitadores para uma formação integral do/a aluno/a. Desse modo, entende-se que a discussão da formação de professores/as em relação ao ensino e aprendizagem da álgebra na perspectiva histórico-cultural é uma via promissora para uma formação integral do/a aluno/a, como uma forma de entender e modelar a fluência e variabilidade dos fenômenos da vida. A álgebra, embora tenha fundamentos, também, nas propriedades das operações aritméticas, contrariamente à fixidez aritmética do número, introduz a visão da variabilidade numérica. A incerteza de a variável ser ou não ser um número dentro de um intervalo numérico, contrapõe-se à certeza do ser um número no âmbito dos cálculos aritméticos.

Nesse sentido, mediante o pensamento algébrico passa-se a entender que a realidade devém continuamente. Como já dizia Heráclito de Éfeso, nós não podemos nunca entrar no mesmo rio, pois, como as águas, nós mesmos já somos outros. Visão essa que nos destitui de certezas e verdades universais e absolutas e nos incita ao imprevisível e, ao desafio de irmos além de nossos horizontes

1 Colégio de Aplicação-Universidade Federal do Acre.CAP/UFAC. Rio Branco, Acre-Brasil. gilberto.melo@ufac.br.

2 Faculdade Sesi de Educação. São Paulo-Sp-Brasil. nathalia.scarlassari@sesisp.org.br.

3 Professora Aposentada-UNICAMP. São Paulo, SP-Brasil. lanner4@gmail.com.

visíveis, uma visão algébrica da realidade muito mais adequada à variabilidade dos fenômenos do que a de instrumentação simbólica com vistas a desenvolver habilidades e competências pelo uso mecânico de suas leis e símbolos, como mostrou-se em Melo (2003). Retoma-se essa discussão, a partir da releitura das relações com os saberes sobre o ensino de álgebra produzidos pela licencianda Mari, as relações que hoje ela estabelece com base nas experiências atuais como professora, em entrevista de julho de 2020.

Ao olharmos, hoje, para o panorama das pesquisas sobre o ensino de álgebra na perspectiva histórico-cultural é possível perceber tendências diferenciadas nas abordagens teóricas dessas pesquisas tais como: as que se fundamentam na psicologia vygotiskiana; as que se referenciam na teoria da Atividade de Leontiev; as que discutem o desenvolvimento do pensamento teórico na perspectiva de Davidov. Tem-se como exemplos: Cedro (2007) que discute a aprendizagem de crianças que frequentam o Ensino Fundamental e participam de um clube de Matemática, com base em pressupostos da abordagem histórico-cultural e da Teoria da Atividade de Leontiev⁴.

Por sua vez, a pesquisa a que se refere este artigo⁵ desenvolveu um estudo de caso com Mari, aluna do Curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública do interior de São Paulo, que considerou no ensino da álgebra, a abordagem histórico-cultural⁶, por ser um campo novo no Brasil. Ao cursar o terceiro ano, obteve permissão para ministrar aulas de reforço para alunos/as de 5ª e 7ª séries (hoje, 6º e 8º anos) do Ensino Fundamental. Em decorrência, assumiu duas aulas semanais no contraturno para cada turma, com o propósito de desenvolver o ensino de álgebra na perspectiva dos nexos conceituais, combinados às linguagens algébricas retórica, sincopada e simbólica.

O foco de análise do processo formativo de Mari para o ensino de álgebra assumindo como categoria básica, a relação com o saber segundo Charlot (2000), subdividida nas modalidades de saber que se apresentaram recorrentes na triangulação dos dados da pesquisa, quais sejam: saberes curriculares; saberes da vivência e saberes profissionais relativos ao ensino de álgebra. Os dados foram obtidos mediante: registro áudio-gravado das entrevistas semiestruturadas com Mari (2002 e 2003); texto de seu trabalho de Iniciação Científica (julho/2001) e

4 Panossian, M. L. e Moura, M. O. (2008), que apresentam um estudo que tem como objeto o movimento do pensamento e da linguagem algébrica desenvolvidos com alunos de um 6º ano com referência na teoria Histórico-Cultural; Damazio *et al* (2012), que analisam a concepção de álgebra na perspectiva teórica de Davidov; Alves (2016) que estudou a formação do pensamento algébrico e do conceito de equação de 1º grau com atividades orientadoras que focam os nexos conceituais da álgebra à luz da perspectiva histórico-cultural.

5 Este estudo revisita e analisa um dos capítulos da Tese de Doutorado do primeiro autor.

6 Abordagem, essa, baseada na história do desenvolvimento da álgebra com referência em Caraça (1951), Hogben (1970), Alexandrov *et al.*, (1988) e Smith (1959), alinhando, dessa forma, à perspectiva histórico-cultural.

dos trabalhos produzidos na disciplina de Fundamentos do Ensino de Matemática que ela frequentou; diário de campo do pesquisador das observações da prática docente inicial da licencianda, no estágio (2002). Complementou-se essas fontes com uma entrevista realizada com Mari em 2020, com o intuito de obter sua visão atual do ensino de álgebra. Para este artigo, detemo-nos na análise relativa aos saberes curriculares do período da pesquisa e de sua prática atual.

Para Charlot (2000), a relação com o saber é um tema essencial na formação do professor e na aprendizagem escolar porque, de fato, é a base fundamental da aprendizagem. Quando se deixa de focar, tanto na formação inicial para a docência quanto na escola básica, o método da informação para focar a construção do saber, fortalece-se o vínculo seja do/a licenciando/a, seja do/a aluno/a com a sua formação integral e com o desenvolvimento do seu intelecto. A relação com o saber é a relação com o aprender, com o modo de compreender a realidade que os sujeitos constroem a partir das atividades que realizam na sua trajetória de vida, na qual se inclui também a escola. Na verdade, para o autor “a relação com o saber é a relação de um sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os outros. É relação com o mundo como conjunto de significados, mas também como espaço de atividades, e se inscreve no tempo” (CHARLOT, 2000, p. 78).

1. SABERES CURRICULARES

O estudo dos saberes curriculares procurou esclarecer a relação entre saber curricular e saber da vivência de Mari, ao longo de seu processo de formação, tanto na Educação Básica quanto na Licenciatura em Matemática. -Os saberes entendidos como saberes da prática/prática dos saberes na especificidade dos saberes curriculares foram buscados nas situações de interação com os alunos, em sala de aula, com o pesquisador nas sessões de orientação do trabalho de Iniciação Científica e com o público por ocasião das apresentações de sua investigação em eventos científicos. Aspectos que levam à análise do movimento de formação de Mari que vai do saber curricular fornecido pela instituição universitária àqueles incorporados por Mari ao longo da Licenciatura, finalmente, aos que são efetivamente construídos no cotidiano da sala de aula. Entende-se que o saber curricular no caso de Mari, manifestou-se em outros tipos de saberes, tais como: o dos conteúdos de ensino necessários à formação do aluno. Entendidos como formas do saber curricular que foram sendo construídas e apropriadas, na medida em que Mari se manteve mobilizada pela atividade de Iniciação Científica e, pela docência inicial numa turma de 7ª série (atual 8º ano).

Em seguida, procede-se a análise de cada um dos tipos de saberes curricular apresentados por Mari.

2. DOS SABERES DA ÁLGEBRA

Nesse domínio, incluem-se os aspectos do desenvolvimento conceitual, histórico e epistemológico da álgebra vivenciados no currículo da formação inicial. Mari destacou que sua formação algébrica foi marcada por um aprendizado de abordagem formalista que, em sua visão, manifesta-se *ênfatizando o uso de fórmulas, ou conceitos prontos através da repetição de exercícios mecânicos que não exigem muito raciocínio e apenas memória (Entrev set /01)*. Esta prática vivenciada por Mari não é específica da sua Licenciatura de Matemática, mas é, também, encontrada nas práticas de formação de outras Licenciaturas no Brasil. Ou seja, tal prática dominante reflete, de um lado, a visão essencialista da matemática como ciência exata, universalista, anistórica e desconectada das relações humanas e sociais.

Visão contrária à que considera a relevância dos conhecimentos da história da matemática para o processo de formação dos saberes docentes sobre o ensino e aprendizagem de matemática, como a de Araman e Batista (2013). E, de outro lado, a visão de que os/as formadores/as são os/as únicos/as detentores/as e produtores/as do saber matemático, de modo a passar uma visão de poder do/a professor/a de matemática para os/as futuros/as professores/as que tendem a repetir em sua docência. Para Mari, a abordagem da história no ensino de matemática⁷ seria uma maneira de trabalhar com os conceitos *desde o princípio da história da matemática, não necessariamente seguindo sua ordem cronológica, mas seu desenvolvimento conceitual. Nesse enfoque, seria apresentado aos alunos o porquê de a matemática ter surgido e como ela contribuiu para suprir as necessidades dos povos (Entrev. set/01)*.

Mari apresenta uma leitura da história da matemática e de seu papel pedagógico, ressaltando a sua importância histórico-social para os povos que a tomaram como ferramenta de administração da realidade. Fato, esse, indicador de uma mudança na visão anistórica, formalista e mecanicista da matemática que lhe foi passada nas disciplinas específicas do Curso de Licenciatura de Matemática. Rompimento provocado durante sua pesquisa de Iniciação Científica. O que certamente demanda e ainda demandará condições de trabalho que lhe permitam continuar suas reflexões, acerca desta e de outras dimensões da matemática. O enfoque histórico-cultural da matemática, que assumiu em sua pesquisa de

⁷ Percebe-se que o processo vivenciado por Mari ao longo dos níveis do Ensino Fundamental, Médio e Superior constituiu-se fragmentado da história do ensino de álgebra. Fato que ressalta a importância da perspectiva da Educação Conceitual que sustenta o processo de construção dos conceitos algébricos com base na história da álgebra, estudada por Mari na disciplina de Didática Aplicada ao Ensino de Matemática. Contexto de sua pesquisa de Iniciação Científica que, como ela afirma, contribuiu para a reorientação de seu olhar para o ensino da álgebra no início de sua docência, além de fomentar o desejo de continuidade de estudos em nível de mestrado.

Iniciação Científica, permitiu-lhe perceber que a matemática tem suas raízes no chão da vida, nas práticas socioculturais humanas. Em outro momento, a licencianda situa a desarticulação ainda presente no Currículo de Formação Inicial. De modo específico, destaca que as disciplinas Eletivas, e ministradas na Faculdade de Educação, trabalham o processo de construção dos conceitos:

Mostram para a gente como se desenvolve o raciocínio do ser humano (nas disciplinas de psicologia). Em outras palavras, trabalhamos história da matemática, como utilizar recursos como softwares, jogos educativos e outros no ensino de matemática. E ainda como trabalhar alguns conceitos em sala de aula. Ao contrário das disciplinas de Matemática trabalhadas no Instituto de Matemática que além de não enfatizarem a construção dos conceitos, os tomam como simplesmente jogados [...] formalmente prontos bem como sua aplicação em exercícios (Mari, Entrev. set/01).

A fala de Mari sugere a presença da racionalidade técnica, fundamentando as práticas curriculares da Licenciatura, nas quais o/a formador/a mostra conceitos e técnicas, entendidas como adequadas à formação do/a professor/a e, sobretudo, para o enfrentamento dos problemas de sua prática pedagógica futura. Expõe a concepção restrita ao formalismo sobre o ensino de álgebra que veicula tanto nos materiais didáticos, quanto na escola.

[...] tanto para o professor quanto para a maioria dos livros didáticos, ensinar álgebra consiste em ensinar uma nova linguagem numérica. Algo totalmente novo que só se ensina na escola e que não tem nenhuma relação com a forma de resolver problemas numéricos da vida cotidiana. Além disso, tem-se o problema da tardia iniciação, com a criança, do pensamento algébrico através de situações-problema que garantam o exercício dos elementos caracterizadores do pensamento algébrico, isto é, as regularidades e a generalização (Mari, Relatório de I.C: jul/01, p. 01).

O que não significa que Mari negue o aspecto formal da matemática, ao contrário, este teria sentido para os/as alunos/as quando pudessem construí-lo a partir de seu significado histórico-cultural. Visão que Mari sustenta face ao entendimento dos aportes histórico-culturais, estudados na disciplina de Didática, que a levou à percepção da importância de o/a aluno/a participar da construção do conhecimento, como forma de obtenção de aprendizagem significativa. Mari critica as práticas por ela vivenciadas que se pautavam na repetição mecânica de fórmulas, isto é, na impossibilidade da construção do conhecimento por parte do/a aluno/a e posiciona-se sobre a construção conceitual de álgebra como vem manifesto em suas palavras ao se fundamentar em Lima, Péricles e Takasaki (1993), *os quais fundamentam a construção conceitual do aluno, atribuindo às atividades algébricas um enfoque histórico-cultural do conceito matemático. Além de conceberem que as dificuldades em álgebra se originam do não entendimento dos conceitos básicos de variável e de sua representação* (Mari, Relatório de I.C: jul/01, p. 04).

A fundamentação da construção conceitual do/a aluno/a possibilita a Mari expressar uma visão didática de como abordar os conceitos algébricos usando as diferentes linguagens, sobretudo, a usual língua materna que, segundo ela, facilita a percepção do tipo de operacionalidade de uma expressão algébrica, diferentemente de quando se trabalha com treino mecânico das fórmulas. De fato, ao trabalhar com seus/sua alunos/as a transposição de uma expressão algébrica para diferentes linguagens, observou que acostumados com o treino mecânico das fórmulas não percebiam a operacionalidade inerente às expressões enunciadas em linguagem retórica.

Em outras palavras, percebemos que as traduções geralmente não expressam o pensamento operacional presente na linguagem retórica. Assim, do ponto de vista do aluno, manifesta-se dentre outros aspectos, um não entendimento das diferentes expressões linguísticas que indicam o pensamento subtrativo; a leitura do princípio multiplicativo, sem que se diferencie múltiplo de divisor; não identificam a diferença entre os termos da divisão e desconsideram a igualdade entre as expressões que representam equivalências. (Relatório de I.C: jul/01, p. 22).

Em continuidade, a licencianda destaca que:

O ideal seria partir do conceito histórico, lá do primitivo, bem na história da matemática, ver como é que foi surgindo cada um dos conceitos e ir trabalhando em todas as linguagens possíveis, linguagem tanto algébrica quanto geométrica, e na linguagem usual principalmente, que é aí que os alunos já estão acostumados com a linguagem. É tudo questão de costume mesmo. É questão de trabalhar bem em cima (Mari, Entrev. set/01).

De fato, a linguagem que se usa para expressar nas diferentes práticas humanas a produção da vida encerra a operacionalidade necessária para produzirmos nossos bens, em geral negligenciada em sua forma comum, quando evocada no ensino escolar. No caso do/a licenciando/a, a negação do papel da linguagem materna é crucial, cujas repercussões incidem nas dificuldades relativas à leitura e à escrita matemática. Em suma, a linguagem como parte constitutiva das relações humanas informa também a relação com o saber algébrico para o(a) aluno(a).

3. SABERES DA VIVÊNCIA NA PRÁTICA DOCENTE

Mari relata, em sua fala, como vem tentando concretizar as contribuições oriundas de sua formação algébrica na formação inicial em Licenciatura: *a álgebra que eu aprendi aqui no Curso Superior está contribuindo muito nas minhas aulas. [...] Porque agora [...] eu estou enxergando por um outro ângulo como que se deve dar a construção dos conceitos. Então, eu uso tudo isso para preparar as minhas aulas.* (Mari, Entrev. ago/02). Lembra o que diz Ghedin (2002) a respeito da constituição dos saberes docentes que é no exercício da docência que o professor combina os saberes consolidados e os saberes da experiência, num novo saber profissional.

3.1 De como o aluno aprende álgebra

As mudanças em relação a ver como o/a aluno/a aprende são expressas por Mari com o seguinte argumento [...] *o aluno faz uma pergunta, a gente tem que pensar por que será que ele está com essa dúvida, e tentar atacar ali, e não simplesmente falar: por causa disso daqui, e acabou.* E acrescenta: *tem que ter todo um processo de explicação, de esclarecimento das dúvidas, de trabalho com as origens dela* (Mari, Entrev. ago/02). Essas falas se deram em momentos de estudo. Quando explicadas, queriam dizer que o gesto de corrigir o erro mostrando o acerto ou repetindo a regra, não contribui para o/a aluno/a construir significados próprios do exercício no qual apresenta a dúvida ou o erro. Nesse sentido, o novo olhar possibilitado pela pesquisa constitui um norte para a futura professora questionar o currículo expresso nos livros didáticos, em apostilas e em outros materiais didáticos comercializados e construir critérios mais seguros para análise dos conteúdos escolares e do que pode propor como alternativa ao que critica.

Tais mudanças remetem certamente a mudanças produzidas em relação às visões de ensino e aprendizagem da álgebra, da forma vivenciada como aluna ao longo dos níveis de Ensino Fundamental, Médio e Superior, e a que vem tentando implementar na prática pedagógica. Embora, ao adotar uma nova visão, mostra ressentir-se ainda de todo um processo de explicação herdado da tradição empirista que ainda é hegemônica nas práticas curriculares das disciplinas específicas de matemática. Trata-se, sem dúvida, do desafio da tentativa de rompimento com a primazia da oratória de cunho informativo, em geral cansativa e pouco produtora para o/a aluno/a, em substituição a outros meios, onde o/a formador/a possibilite a maior participação dos/as alunos/as. Ao colocar a necessidade de pensar *por que será que ele* (o aluno) *está com essa dúvida, e tentar atacar ali* (Mari, Entrev. ago/02), Mari aproxima-se de um movimento que Caraça (1978) identifica pela tríade: dilema - emblema - problema, pela qual o sujeito se mobiliza por completo na busca de solução do problema.

Trata-se de um movimento potencialmente fértil para a futura professora questionar continuamente o seu trabalho e, assim, superar a naturalização da dificuldade do/a aluno/a frente à matemática que em última instância, é o que o enrijece. Todavia, para que este movimento possa ser plenamente desencadeado em sala de aula, ela entende que é fundamental que seja acompanhado de melhoria das condições de trabalho: *número de turmas e de alunos compatíveis; tempo destinado, na escola, ao trabalho conjunto com os pares para reflexão, estudos e pesquisas sobre a prática* (Mari, Entrev. ago/02). Vemos, nesta fala, nascer, da experiência da docência inicial, os primeiros saberes profissionais expressos pela

consciência de que se deve garantir no Projeto Pedagógico da Escola espaços para a formação contínua sustentada na pesquisa da própria prática, como discute Barolli *et al.* (2010), para quem a pesquisa é um elemento chave na formação do/a professor/a. A pesquisa possibilita ao professor, na relação com o saber consolidado e com a reflexão a partir da prática e da experiência, construir um modo de compreender, de explicar e de interpretar a própria prática.

Mari, ao advogar a necessidade de o/a professor/a se questionar sobre a dúvida do/a aluno/a em álgebra, critica as práticas que se restringem a uma explicação sumária ao *simplesmente falar: por causa disso daqui, e acabou* (Mari, Entrev. set/01). E entende que é preciso orientá-lo/a para encontrar uma resposta significativa para sua dúvida conceitual, dando-lhe oportunidade de expressá-la nas diferentes linguagens algébricas.

3.2 De como o professor ensina álgebra

A manifestação de como o/a professor/a ensina vem acompanhada da construção de uma didática singular, nos embates entre os conteúdos da formação e a prática complexa e contraditória, onde percebe-se interatuar, dentre outras, algumas das posturas formuladas por Miguel (1984) ao tratar das posturas do/a professor/a: em política, epistemológica e psicológica⁸, ainda que o professor(a) não tenha consciência delas. Tais posturas certamente diferenciam-se para os/as futuros/as professores/as, dependendo do enfoque que as sustentam em suas experiências de formação para a docência. Considera-se que Mari desenvolveu uma didática singular em construção, que se constitui pela combinação de elementos oriundos de observações das práticas de alguns/umas de seus/suas professores/as ao longo de sua escolarização básica e superior, de observações de suas experiências nas diferentes atividades docentes assumidas ainda como licencianda, quais sejam: aulas de matemática numa escola particular; plantão de dúvidas na escola; elaboração de apostila de exercícios de matemática para trabalhar com os/as alunos/as.

8 **Postura Política:** que se define através da maneira como o professor concebe as relações existentes entre o ensino de determinadas estruturas de seu campo específico de conhecimento e as estruturas da realidade social onde se dá o ensino. Em outras palavras, todo docente tem uma função social que se revela na definição e na forma como se concretiza a seguinte questão: com que objetivos se ensina a Matemática, hoje, em determinado local? **Postura Epistemológica:** que se define através da maneira como o professor concebe a lógica do descobrimento e desenvolvimento do conhecimento humano e mais especificamente, a gênese e desenvolvimento dos fenômenos (conceitos, propriedades e métodos) de sua área específica de conhecimento, e no nosso caso, a Matemática. O fato mesmo de se duvidar da existência ou da unicidade de tal lógica não implica na ausência de postura epistemológica. E **Postura Psicológica:** que se define através da maneira como o professor concebe o desenvolvimento cognitivo. (MIGUEL, 1984; pp. 04-05).

A busca do referencial histórico-cultural para sua pesquisa de Iniciação Científica acusa uma preocupação com a gênese da Matemática, particularmente, da álgebra e de bases psicológicas para o entendimento dos processos de ensino e aprendizagem. Embora pouco explícita em suas falas, a postura política se faz presente na preocupação pelo direito de o/a aluno/a participar de sua aprendizagem e, pela melhoria das condições de trabalho do/a professor/a. Embora Mari critique o modo formalista como os seus professores do Ensino Fundamental e Médio ensinavam álgebra, suas declarações de facilidade para aprender matemática mostram que seu sucesso independeu da didática tradicional de como era ensinada. De fato, declara que *gostava muito e tinha facilidade* (em matemática) (Mari, Entrev. set/01). Mesmo que atribua esta facilidade também à ajuda que sempre obteve de seus pais que também gostavam de matemática, considera que atividades desafiadoras, como resolver problemas, despertavam seu gosto e encantamento pela matemática. [...] *eu sempre gostei dos desafios de matemática, de resolver os problemas, sempre fui muito interessada nesse aspecto. E, sempre que a professora promovia atividades extras de matemática, eu adorava. Agora nas outras matérias, eu ficava meio assim, nunca gostava muito* (Mari, Entrev. set/01).

Certamente, a experiência com a resolução de problemas na escola básica que, para ela era um tanto lúdica, a levou a elaborar, conjuntamente com outros/as colegas, uma apostila de resolução de exercícios. Isto mostra que o/a professor/a tende a repetir em sua prática experiências que considerou favoráveis à sua aprendizagem: *como professora, procuro levar exercícios interessantes para os alunos, problemas de lógica, sempre contextualizando os temas e nunca trabalhando apenas com memorização. É claro que às vezes isso é necessário*. (Mari, Entrev. ago/02). A experiência positiva da escola Básica é repetida em sua docência, mesmo que a experiência com resolução de lista de problemas não tenha tido tanto sucesso na sua formação superior:

Na época de estudante, recebíamos listas de exercícios tirados dos livros didáticos que usávamos, repletos de exercícios mecânicos e de memorização [...] eles (os professores) simplesmente jogavam as fórmulas. Colocavam as coisas lá para a gente. É assim que tem que fazer. Algumas demonstraçõezinhas eles faziam, mas nem fazem muita relação nem com a geometria, nem com outras partes, nem da matemática, nem de outras matérias (Mari, Entrev. set/01).

Após ter estudado teorias da aprendizagem nas disciplinas que frequentou na Faculdade de Educação, e aprofundado o referencial histórico-cultural para os processos de ensino e aprendizagem em Oliveira (1997), a licencianda revisa

criticamente sua formação que diz ter sido predominantemente formalista⁹, balizada numa prática mecanicista e empirista da qual observa *que nós futuros professores não conseguíamos extrair contribuições para vislumbrar o modo de conduzir nossa futura prática docente em matemática*. Por outro lado, reconhece que, apesar do enfoque formalista de sua formação escolar, ocorreram práticas de ensino que mobilizavam dinâmicas motivadoras como conversas com os/as alunos/as, proposição de desafios matemáticos, explicação por várias vezes dos conteúdos, de respeito e de paciência com os/as alunos/as. Em sua fala, percebemos a preocupação em desmistificar o hermetismo da linguagem algébrica simbólica, contrapondo o uso da linguagem retórica com o objetivo de torná-la mais próxima da compreensão do/a aluno/a: *O que significa $2x+3=18$? Eles não sabem o que significa, que é a mesma coisa que você pegar um número, calcular o seu dobro, depois adicionar com uma outra quantidade e esse resultado todo tem que resultar dezoito* (Mari, Entrev. ago/02).

Recorrer à história e mostrar a origem dos conceitos, a formação de seus nexos nas práticas humanas, proporciona aos/às alunos/as, a possibilidade de desenvolver significados das regras e fórmulas que lhe sirvam de ancoragem de sua aprendizagem. Ou seja, o trabalho onde se estabeleça os contornos das responsabilidades de cada um/a e o respeito pelo ritmo de aprendizagem do/a aluno/a é entendido no exercício da prática pedagógica.

4. SABERES PROFISSIONAIS NA PRÁTICA DOCENTE ATUAL

Para discutir o momento atual dos saberes profissionais de Mari e particularmente daqueles relativos ao ensino de Álgebra, tecemos uma narrativa nos rastros¹⁰ das respostas às questões que lhe fizemos em 2020¹¹, com o objetivo

9 Ao refletir sobre como foi a sua formação para o ensino de matemática, a licencianda deixa entender que o que lhe era natural ao aprender matemática hoje denomina de “exercícios mecânicos e de memorização”. E a forma de ensinar pela informação de fórmulas e regras que lhe era igualmente natural, hoje vê como uma forma de ensino pela qual, “eles /as(os/as professores/as) simplesmente jogavam fórmulas”. Esta mudança de olhar para o ensino de sua formação básica e superior pode estar indicando a presença de novos saberes a respeito da relação ensinar-aprender álgebra que, possivelmente, estariam orientando, também, sua prática. No entanto, observa-se que Mari não nega totalmente o papel da memorização, pois a considera parte da aprendizagem quando aliada a problemas/exercícios contextualizados, que ela denomina de exercícios interessantes. Tanto que mobiliza, também, em suas aulas, listas de exercícios interessantes e problemas de desafios lógicos, dessa forma, reproduz em sua prática saberes curriculares que estiveram presentes em sua formação.

10 O uso que fazemos aqui do termo rastros converge para as características derridianas de rastros de citacionalidade, isto é, de constituição do texto a partir de outro, com remissão a seus significantes de um tema. Moura (2017). Neste sentido, tece-se uma narrativa em primeira pessoa pelo fato de nela não ter sido alterado o conteúdo das respostas.

11 Em julho de 2020, dezessete anos após sua participação na pesquisa de Melo (2003), Mari aceita responder a um questionário relacionado a seus saberes curriculares a respeito do

de perceber que relações com os saberes curriculares atuais se vinculam à sua formação inicial, à pesquisa de mestrado e à abordagem curricular atual do ensino da álgebra. “As disciplinas cursadas no Instituto de Matemática na Licenciatura me proporcionaram um aprofundamento teórico da Álgebra pura com uma visão mais tecnicista. As disciplinas na Faculdade de Educação nos proporcionavam uma visão mais voltada para a metodologia e psicologia. Hoje eu avalio que pela falta de experiência na sala de aula não tive condições de aproveitar tudo o que o me foi proporcionado. Acredito no potencial dos grupos de estudos onde o/a professor/a tem condições de discutir suas práticas com outros/as colegas de profissão como espaço de formação continuada. O mestrado, por sua vez, me permitiu ter uma visão mais ampla da educação algébrica, agregando conhecimentos sobre o ensino, não só pela pesquisa em si, mas também pelas disciplinas cursadas, pela experiência no ambiente acadêmico, pelas orientações, pelo estágio que realizei acompanhando minha orientadora, esse último me permitiu colocar em prática uma matemática mais viva a partir do desenvolvimento dos conceitos, permitindo que o/a aluno/a e seja parte do processo de aprendizagem.

Oportunizou-me um processo formativo que continua até hoje. Procuro sempre valorizar o que o/a aluno/a já sabe, o que leva de experiência para a escola, procuro inserir o/a aluno/a no processo de aprendizagem de maneira que ele/a seja protagonista deste processo. Estou sempre privilegiando um ensino no qual o/a aluno/a vá construindo o seu pensamento algébrico por meio de atividades parecidas com as que desenvolvi no mestrado. Acredito que o/a aluno/a, ao compreender a ideia de variável diferenciando-a da ideia de incógnita, ao entender o movimento numérico presente nessa variável e, principalmente, se ele adquirir a compreensão da transformação da língua materna para a linguagem simbólica matemática (algébrica), que não acontece de forma literal, o/a aluno/a terá compreensão dos fundamentos básicos e terá condições de resolver problemas, equações e funções com maior tranquilidade.

Evito nas minhas aulas dar um **tratamento mecânico** para as resoluções dos problemas o que tem ficado cada dia mais difícil, pois, agora, os/as alunos/as têm acesso a uma quantidade incomensurável de vídeos na internet que ensinam as técnicas e vendem a ideia de que, por exemplo, ao resolver uma equação do primeiro grau “é só trocar de membro e mudar o sinal”. Quando o/a aluno/a tem acesso a esse tipo de informação, ele chega na sala de aula querendo ouvir a mesma regra do/a professor/a, mas ele não encontra isso nas

ensino de álgebra. Atualmente, ela é professora de matemática de um Município do Estado de São Paulo. O questionário teve o objetivo de levantar dados qualitativos que pudessem contribuir para uma análise de possíveis influências da formação inicial e da pesquisa de mestrado na sua atual prática docente de álgebra.

minhas aulas. Algo que fui implementando nas minhas aulas ao longo desse período é o uso de jogos como estratégia de ensino, sempre pensando interação, reflexão, autonomia, cooperação que ele permite. Desde 2009, leciono em uma escola municipal da periferia de uma cidade do interior do estado de São Paulo, na qual os/as alunos/as chegam no 6º ano com bastante dificuldade, pois a maioria deles depende apenas da escola para aprender, não têm apoio dos pais em casa que são, em grande parte, analfabetos. Nesse cenário, os/as alunos/as demoram mais tempo para aprender os conceitos trabalhados, o que gera uma grande angústia e a necessidade de readequar constantemente o plano de ensino, privilegiando alguns conteúdos. Porém, não renuncio um ensino pautado no entendimento conceitual.

A única coisa que tenho à disposição para o trabalho é o livro didático. Sabemos que a nossa proposta de ensino, infelizmente, não é encontrada nos livros do PNLD. Tenho uma cota de cópias que não é suficiente para trabalhar todo o material da forma como gostaria, muita coisa ainda se faz necessário escrever na lousa. A sala de informática da escola está praticamente inutilizada devido aos computadores que não são atualizados. Tenho alguns materiais que fui construindo com recursos próprios, que é o caso do Algeplan, com o qual consigo trabalhar algumas relações entre Geometria e Álgebra como nos casos de área e perímetro de quadrados e retângulos. Percebo que é um material pelo qual os/as alunos/as se interessam.

Quando fiz meu mestrado, as Orientações Curriculares para o ensino de álgebra eram balizadas nas Propostas Curriculares Nacionais, ditas PCNs, hoje, temos como documento oficial de referência a Base Nacional Comum Curricular, a BNCC. Na minha opinião, a BNCC promove um retrocesso perante o documento anterior que tínhamos - os PCNs que incentivavam a resolução de problemas, atividades investigativas que colocam o/a aluno/a no processo de aprendizagem. Com a implementação da BNCC, muitas orientações dos PCNs se perderam e o que é valorizado são as habilidades focadas numa abordagem tecnicista do ensino da álgebra. Porém, a ideia que traz de se iniciar com o pensamento algébrico nos anos iniciais, se de fato chegar na escola, poderá representar um avanço significativo.

Da narrativa de Mari, é possível depreender que sua relação com os saberes curriculares, que mobilizam sua prática docente atual, tem forte ancoragem em dois momentos de sua formação, no momento da formação inicial na Licenciatura e no momento do mestrado que se segue ao término do curso de Graduação. No entanto, tem clareza da incompletude dessa formação ao defender *a ideia de que o professor não pode considerar sua formação concluída no momento da sua colação de grau*. Nesse sentido, diz acreditar *no potencial dos grupos de*

estudos, espaço onde o professor tem condições de discutir suas práticas com outros colegas de profissão como complementar a formação que teve e como espaço de reflexão sobre os saberes da prática docente. Essas afirmações de Mari, que decorrem de alguns anos de experiência docente em sala de aula, encontram sintonia em Pimenta (2005) ao discutir que os saberes profissionais do/a professor/a *são constituídos pelos* saberes da experiência que o/a professor/a desenvolve em sala de aula somados aos saberes teóricos adquiridos na formação inicial e no processo de formação contínua.

Na verdade, é no estar sendo professor/a que ele/a constrói sua profissionalidade. Explicita uma postura pedagógica da sua prática de ensino que se contrapõe à abordagem tecnicista que diz ter sido a de sua formação inicial. Considerar o/a aluno/a protagonista do processo de aprender o retira da posição de receptor/a passivo/a e repetidor/ad as informações dadas pelo/a professor/a e o coloca numa posição ativa de interação, reflexão, autonomia, cooperação de modo a proporcionar um espaço de aprendizagem de busca, de investigação e de resolução de problemas. Desloca o/a professor/a da posição de executor técnico de apostilas para mediador/a e orientador /ado processo do/a aluno/a, Januário *et al* (2012). Deixa claro que procura desenvolver um ensino de álgebra que se contrapõe ao que chama de uma abordagem de manipulação mecânica da simbologia algébrica, apoiando-se na perspectiva histórico-cultural no aspecto do desenvolvimento das linguagens natural, sincopada e algébrica como forma de possibilitar ao/a aluno/a a significação dos conceitos algébricos, Damazio *et al* (2012). Denota, dessa forma, uma preocupação em desmistificar o hermetismo da linguagem algébrica simbólica, contrapondo o uso da linguagem retórica, com o objetivo de torná-la mais próxima da compreensão do/a aluno/a.

Mostra ter conhecimento da origem social das dificuldades de aprendizagem dos/as seus/suas alunos/as aos/às quais falta acompanhamento de seus estudos pelos pais. No entanto, este conhecimento não só não serve para justificar um aligeiramento do ensino da álgebra como a mobiliza a produzir um material que avalia estar mais próximo da compreensão dos/as alunos/as. Pode-se interpretar este aspecto do saber curricular de Mari à luz das palavras de Charlot (2005), que apontam que no processo referente à relação com o saber é imprescindível levar em consideração o sujeito, uma vez que, o fracasso ou o sucesso escolar não são determinados pela posição social que os pais da criança ocupam. Esses fatores, apesar de importantes, não são determinantes na educação do indivíduo, mas produzem efeitos indiretos. É preciso que o/a aluno/a “se engaje em uma atividade intelectual, e que se mobilize intelectualmente” (CHARLOT, 2005, p. 54). Os saberes adquiridos com a prática para suprir a falta de apoio didático por parte da escola que lhe permita ir além do livro didático e possibilite atingir o interesse do aluno, nos

remete novamente a Charlot ao comentar ser essa uma questão fundamental para os/as professores/as a de remeter a aulas interessantes, atrativas aos/às alunos/as que os façam possuir o desejo de apropriar-se dos saberes escolares e de aprender. =Mari, ao afirmar que a BNCC é um retrocesso ao tecnicismo, assume uma posição alinhada a críticos como Silva (2018), que estudam o contexto neotecnista em que se inserem as orientações oficiais mais recentes do processo de ensino e aprendizagem centrado em habilidades e competências, em que se propõe a mesma racionalidade técnica dos anos 1960. Certamente, sua crítica tem por referência a abordagem histórico-cultural que assume em sua prática e que protagoniza não uma formação com preponderância na eficiência e produtividade, mas na importância e na necessidade de continuar aprendendo sempre, em um processo de educação permanente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos saberes curriculares: ancorados na formação inicial e mestrado na qualidade de saberes teóricos, na visão de Mari, apresentam uma incompletude com relação a enfrentar os problemas da prática docente. Ao mesmo tempo entende que esses saberes são ancoragens para a construção de novos saberes curriculares mobilizadores das práticas de sala de aula. Para Mari, os saberes curriculares que mobilizam sua prática atual de ensino de álgebra têm origem direta ou indiretamente na formação inicial e, nos saberes construídos em seu Mestrado. Dentre os saberes por ela significados em sua narrativa de 2020 com origem direta, é possível destacar os saberes de como resolver as dificuldades impingidas pela insipiência da escola no que tange sua infraestrutura didático-pedagógica, que se operacionalizam na produção de seu próprio material didático a semelhança do que fez por ocasião de sua pesquisa de mestrado. Pode-se concluir que o exemplo de Mari corrobora afirmações da literatura de formação de que os saberes curriculares do professor, são constituídos tanto por aqueles recebidos na formação inicial quanto pelos produzidos no exercício da docência.

REFERÊNCIAS

- ALVES, B. A. da S. **A álgebra na perspectiva histórico-cultural: uma proposta de ensino para o trabalho com equações de 1º grau**. 2016. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Dissertação Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. 160p
- ARAMAN, E. M. O.; BATISTA, I. L. Contribuições da história da matemática para a construção dos saberes do professor de matemática. **Bolema** 27 (45) • Abr/2013. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.

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

BAROLLI, E.; LANNER DE MOURA A. R. Narrativas. **Práticas constitutivas de formadores**. IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA (AUTO) BIOGRÁFICA. SP, 2010. Disponível em: <<http://www.ivcipa.fe.usp.br/>>.

CEDRO, W. L. *et* MOURA, M. O. Uma perspectiva histórico-cultural para o ensino de álgebra: o clube de matemática como espaço de aprendizagem. **Zetetiké**, V. 15 n. 1 (2007): jan./jun. Universidade Estadual de Campinas, SP.

CHARLOT, B.. **Da relação com o saber, elementos para uma teoria**. 1ªed. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

CHARLOT, B.. **Relação com o saber de Formação dos Professores e Globalização – Questões para a educação hoje**. Tradução Sandra Loguercio. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DAMAZIO, A.; J. E. da R.; PEREIRA, L. L.; BANHARA, E.V. A concepção de álgebra na proposição de Davydov para o ensino de número. UNISUL, **POIESIS – Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado – Universidade do Sul de Santa Catarina-Tubarão**, v. 5, n.9, p. 280 - 299, jan./jun. 2012.

JANUÁRIO, P. C. S.; OLIVEIRA, A. L. de O.; GARCIA, A. B. Tendência tecnicista como continuidade da tendência tradicional na educação física brasileira. **EFDDesportes.com, Revista Digital**. Buenos Aires, Año 17, Nº 167, abril de 2010.

LIMA, L; PÉRICLES, R; TAKASAKI, M. **A variável: escrevendo o movimento**. A linguagem algébrica 1. São Paulo; CEVEC/ciart, 1997.

OLIVEIRA, Marta K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento; um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

GHEDIN, E. **Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica**. In: Pimenta, S. G. e Ghedin, E. (orgs.), **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

MELO, G. F.A. de. **A formação inicial e a iniciação científica: investigar e produzir saberes docentes no ensino de álgebra elementar**. 2003. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Campinas. 253p.

MOURA, A. R. L. **Visão terapêutica desconstrucionista de um percurso acadêmico**. Núcleo Editorial - Apoio Institucional. Campinas: FE - Unicamp, 2017. E-book.

PANOSSIAN, M. L. *et* MOURA, M. O. **O Pensamento e Linguagem Algébrica de Estudantes em Fase Inicial do Ensino de Álgebra**. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/141-1-A-gt8_panossian_ta.pdf>.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis - Volume 3**, Números 3 e 4, pp. 05 - 24, 2005/2006.

SILVA, A. V. M. da. Neotecnicismo - a Retomada do Tecnicismo em Novas Bases. **Rev. Ens. Educ. Cienc. Human.**, Londrina, v. 19, n.1, pp. 10 - 16, 2018.

SOUSA, M. do C. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 2004.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM CONTEXTOS AMAZÔNICOS: CONTRIBUIÇÕES DO IV FÓRUM ACREANO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Mara Rykelma da Costa Silva¹

Gilberto Francisco Alves de Melo²

Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida³

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a formação de professores que ensinam matemática tem ocupado lugar de destaque nas pesquisas e nas políticas educacionais brasileiras, impulsionada pelas transformações sociais, culturais e políticas que atravessam a escola contemporânea. Entre iniciativas recentes, destaca-se o Compromisso Nacional Toda Matemática, política pública instituída pelo Decreto n. 12.641, de 1º de outubro de 2025, voltada à garantia do direito à aprendizagem de Matemática na Educação Básica.

Se, por um lado, observa-se a ampliação de debates sobre a qualidade da educação e da formação de professores para o ensino da Matemática, por outro, evidenciam-se limitações de modelos formativos orientados por perspectivas homogêneas, pouco sensíveis à diversidade de contextos em que se desenvolvem os processos educativos.

No contexto amazônico, a diversidade de povos, culturas, línguas, territorialidades e formas de produção de conhecimentos desafia concepções tradicionais da formação docente. No estado do Acre, essa diversidade manifesta-se na presença de pelo menos 15 povos indígenas, além de populações

1 Doutora em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC). E-mail: mara.silva@ifac.edu.br.

2 Doutor em Educação Matemática (UNICAMP). Professor no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre (Cap/UFAC). E-mail: gfmelo0032003@yahoo.com.br.

3 Doutora em Educação (PUCPR). Professora na Universidade de Cuiabá (UNIC). E-mail: lauraisabelvasc@hotmail.com.

do campo, ribeirinhos, extrativistas e outras comunidades tradicionais, cujas formas de organização social, modos de vida e práticas culturais produzem conhecimentos que dialogam com diferentes formas de compreender, ensinar e aprender matemática.

Embora as políticas públicas voltadas à Educação Escolar Indígena, à Educação do Campo, à Educação Quilombola e à valorização da diversidade tenham produzido avanços nas últimas décadas, a formação inicial de professores que ensinam matemática permanece fortemente ancorada em modelos que privilegiam a matemática acadêmica como referência para o ensino. Como consequência, os conhecimentos produzidos nos diferentes territórios continuam ocupando posição periférica nos currículos das licenciaturas, limitando a construção de práticas pedagógicas interculturais mais comprometidas com realidades locais.

Tal problemática torna-se ainda mais evidente quando consideradas perspectivas educacionais que reconhecem a Matemática como uma produção humana historicamente situada e culturalmente constituída. Reconhecer essa pluralidade implica deslocar a formação docente de uma lógica centrada na transmissão de conteúdo para outra pautada no diálogo entre diferentes saberes, na valorização das experiências dos sujeitos e na construção de processos formativos referenciados socialmente.

Nesse horizonte, espaços coletivos de reflexão assumem especial importância pois, além de favorecer a socialização de experiências, promovem o encontro entre diferentes personagens dedicados a educação escolar, contribuindo para a construção compartilhada de análises e proposições sobre a formação docente.

Entre esses espaços destaca-se o IV Fórum Acreano de Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática, promovido pela Regional Acre da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, realizado em maio de 2026, em formato virtual cuja programação contemplou conferências e Grupos de Discussão (GD's), concebidos como espaços de diálogo, escuta e reflexão coletiva sobre a formação docente.

Entre esses grupos, o Grupo de Discussão *O ensino de matemática na formação de educadores indígenas, quilombolas, do campo e demais povos e comunidades tradicionais* reuniu interessados em discutir os desafios da formação de professores que ensinam matemática em contextos marcados pela diversidade sociocultural amazônica.

Nessa perspectiva, este capítulo objetiva analisar as discussões desenvolvidas nesse Grupo de Discussão, evidenciando suas contribuições para o debate sobre a formação de professores que ensinam matemática.

Organizado em quatro seções, o texto discute, na primeira, os fundamentos da formação de professores que ensinam matemática em contextos amazônicos; na segunda, caracteriza-se o Grupo de Discussão e o percurso metodológico do estudo; na terceira, analisam-se as categorias emergentes das discussões; e, por fim, apresentam-se contribuições para o debate sobre a formação docente na região amazônica.

1. FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM CONTEXTOS AMAZÔNICOS

A formação de professores que ensinam matemática constitui um campo de investigação que, nas últimas décadas, amplia seus referenciais teóricos e metodológicos, deslocando o foco de uma formação pautada no domínio dos conteúdos específicos para abordagens que reconhecem a docência como uma prática social, histórica e culturalmente situada.

O movimento evidencia que ensinar matemática perpassa a apropriação de conceitos disciplinares, exigindo dos futuros professores a capacidade de compreender os contextos em que atuam, dialogando com diferentes sujeitos e construindo práticas pedagógicas comprometidas com as realidades socioculturais das escolas.

Autores como António Nóvoa (1992) e Maurice Tardif (2014) defendem a formação docente como um processo contínuo de construção de saberes, resultante da articulação entre conhecimentos acadêmicos, experienciais e saberes produzidos por meio da prática docente. Nessa perspectiva, a docência não se restringe à transmissão de conhecimentos produzidos nas universidades, mas se constitui da interação permanente entre teoria e prática, reflexão e experiência.

No âmbito específico da Educação Matemática, Fiorentini e Lorenzato (2009) argumentam que a formação desses professores precisa favorecer processos investigativos capazes de problematizar tanto os conhecimentos matemáticos quanto as práticas de ensino desenvolvidas em diferentes contextos educacionais. Essa compreensão reconhece o professor como produtor de conhecimentos, capaz de refletir criticamente sobre sua prática e construir alternativas pedagógicas que dialoguem com as demandas dos espaços em que atua.

Concepção que se aproxima das contribuições da Educação Matemática Crítica, especialmente dos estudos de Ole Skovsmose (2001), ao defender que o ensino de matemática não pode ser reduzido a uma prática neutra ou desvinculado das relações sociais. Para o autor, a matemática tem participação na organização da sociedade, influenciando a interpretação de fenômenos sociais e a tomada de decisões.

Desse modo, a formação de professores que ensinam matemática precisa favorecer uma postura crítica diante dos conhecimentos matemáticos, possibilitando compreender suas relações com a sociedade, a cultura e as relações de poder. Perspectiva particularmente relevante em contextos amazônicos.

Situando a discussão no contexto da Amazônia brasileira, emergem desafios relacionados à diversidade de povos, culturas, línguas, territorialidades e formas de organização social que caracterizam a região e produzem distintas formas de compreender o mundo e construir conhecimentos.

No estado do Acre, essa pluralidade manifesta-se na presença de povos indígenas, populações do campo, ribeirinhos, extrativistas e demais comunidades tradicionais, cujas experiências históricas e culturais constituem um repertório de saberes pouco reconhecido nos currículos das licenciaturas. Contudo, pensar a formação docente implica reconhecer que os processos educativos são atravessados por essas experiências e saberes.

Em muitos cursos de licenciatura, a Matemática acadêmica continua ocupando posição central, enquanto outras formas de produção de conhecimentos permanecem em posições secundárias. Como consequência, futuros professores ingressam na profissão tendo vivenciado poucas experiências em escolas localizadas em comunidades indígenas, do campo, quilombolas ou outros de contextos característicos da região amazônica.

É nesse cenário que a Etnomatemática apresenta importantes contribuições para a formação docente. Ao compreender a Matemática como uma produção humana construída historicamente no interior de diferentes grupos culturais, Ubiratan D'Ambrosio (2011) questiona a ideia de uma Matemática única e desvinculada das experiências sociais. Perspectiva que amplia o entendimento sobre o conhecimento matemático e convida a formação docente a reconhecer a legitimidade das diversas racionalidades.

O debate dialoga com reflexões de Gelsa Knijnik (2006), ao problematizar os mecanismos pelos quais determinados conhecimentos passam a ocupar posições privilegiadas nos currículos escolares. Para a autora, os processos de escolarização são atravessados por relações de poder que determinam quais saberes são legitimados e quais permanecem à margem das práticas educativas.

Assim, reconhecer os conhecimentos matemáticos produzidos por povos e comunidades tradicionais não significa ampliar o repertório de exemplos utilizados nas aulas de matemática, mas questionar os critérios que historicamente definiram quais conhecimentos seriam considerados válidos nos processos formativos.

As contribuições de Aníbal Quijano (2005), a respeito da colonialidade do poder, do saber e do ser, ajudam a compreender essa questão ao evidenciar que

estruturas históricas de dominação, mesmo após o fim do colonialismo formal, continuam influenciando as formas de organização social, política e epistemológica.

No campo educacional, a colonialidade do saber manifesta-se na hierarquização dos conhecimentos, na qual determinados modos de produzir e validar saberes são reconhecidos como universais e científicos, enquanto outros, como aqueles produzidos por povos e comunidades tradicionais, permanecem historicamente invisibilizados.

Nessa direção, refletir quanto a formação de professores em contextos amazônicos implica questionar modelos curriculares que privilegiam uma racionalidade matemática e reconhecer diferentes formas de produzir, significar e mobilizar conhecimentos.

Tal compreensão encontra respaldo na perspectiva da interculturalidade crítica proposta por Catherine Walsh (2010), que defende relações capazes de questionar as assimetrias históricas de poder e promover o diálogo entre diferentes epistemologias. Nessa direção, a formação de professores é compreendida como um espaço de encontro entre conhecimentos produzidos em distintos contextos.

Complementarmente, Boaventura de Sousa Santos (2019) apresenta a noção de ecologia de saberes como alternativa às formas hegemônicas de produção do conhecimento, defendendo que diferentes sistemas de conhecimento podem coexistir e estabelecer relações de reciprocidade. Sob esse enfoque, as experiências construídas nas escolas, comunidades e relações sociais tornam-se integrantes da formação docente.

É nesse cenário que se insere o Grupo de Discussão *O ensino de matemática na formação de educadores indígenas, quilombolas, do campo e demais povos e comunidades tradicionais*, cujas reflexões evidenciam que os desafios da formação docente não se restringem à incorporação de novas demandas curriculares. Eles envolvem a construção de processos formativos pautados no diálogo entre diferentes racionalidades matemáticas, na aproximação entre universidade, escola e comunidade e no reconhecimento dos saberes produzidos nos diversos territórios.

2. O GRUPO DE DISCUSSÃO COMO ESPAÇO DE PRODUÇÃO COLETIVA DE CONHECIMENTOS

Debates contemporâneos sobre a formação de professores têm evidenciado que os processos formativos não se restringem aos ambientes institucionalizados das licenciaturas e dos programas de formação continuada, constituindo-se também como espaços coletivos de diálogo, reflexão e produção de conhecimentos sobre a docência. Nessa perspectiva, eventos científicos voltados à formação de professores possibilitam a socialização de experiências entre distintos personagens e a reflexão sobre questões que atravessam a profissão docente.

Tal compreensão aproxima-se das concepções de Nóvoa (1992), ao defender a formação de professores como um processo permanente de reflexão sobre a prática, e de Fiorentini e Lorenzato (2009), ao reconhecerem a colaboração entre os pares como elemento fundamental para o desenvolvimento profissional docente.

Nesse contexto, foi realizado o IV Fórum Acreano de Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática, promovido nos dias 5, 6 e 7 de maio de 2026. Evento que teve como propósito fortalecer o debate sobre a formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática, considerando desafios contemporâneos e especificidades dos contextos educativos da região amazônica.

O Fórum foi organizado em conferências e Grupos de Discussão concebidos como questões que circundam a formação docente, como políticas de formação de professores, conhecimentos necessários à docência, curricularização da extensão, pesquisas em Educação Matemática, inclusão escolar, diversidade regional e condições de trabalho docente.

Entre esses grupos, no Grupo de Discussão *O ensino de matemática na formação de educadores indígenas, quilombolas, do campo e demais povos e comunidades tradicionais* foram levantadas questões relacionadas ao reconhecimento dos saberes produzidos nos territórios, à interculturalidade nos processos formativos, às relações entre universidade, escola e comunidade e à construção de currículos e materiais didáticos mais sensíveis às realidades locais.

A dinâmica do grupo ocorreu a partir da escuta e do diálogo entre os participantes, professores da Educação Básica e do Ensino Superior, educadores, pesquisadores, licenciandos e representantes de diferentes instituições, cujas trajetórias profissionais e questões emergentes dos contextos em que atuam foram postas em discussão. Desse modo, o GD constituiu-se como espaço de exposição de ideias e de elaboração coletiva de reflexões e proposições sobre a formação docente, então registradas no evento.

Vale destacar que o material produzido no grupo não é compreendido apenas como o registro de opiniões, mas como expressão de uma construção coletiva situada em determinado contexto histórico, social e educacional que permite identificar desafios e possibilidades que atravessam a formação de professores.

2.1 Percorso metodológico da análise

Exposto o cenário, este capítulo caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, desenvolvido a partir da análise das discussões produzidas no GD *O ensino de matemática na formação de educadores indígenas, quilombolas, do campo e demais povos e comunidades tradicionais*, realizado durante o IV FAFIPEM.

A escolha pela abordagem relaciona-se à natureza do objeto investigado, uma vez que se busca compreender os sentidos, as questões e as proposições enfatizadas pelos participantes relacionados à formação de professores que ensinam matemática em contextos socioculturais plurais.

O material analisado foi constituído por anotações realizadas durante as discussões e pelo relatório sistematizado encaminhado à Coordenação Nacional do Grupo de Trabalho Formação de Professores que Ensinam Matemática (GT07) da SBEM. Esses registros contemplaram as problematizações, experiências compartilhadas e proposições construídas coletivamente pelos participantes, constituindo o corpus da análise.

No processo analítico dos materiais, adotou-se a Análise Temática, compreendida como um processo interpretativo voltado à identificação, organização e discussão de temas recorrentes em um conjunto dos dados produzidos. Segundo Virginia Braun e Victoria Clarke (2006), a abordagem permite identificar padrões de significado em dados qualitativos e construir interpretações articuladas aos objetivos do estudo.

Nesse sentido, o processo envolveu a leitura sistemática dos registros e do relatório do grupo, a identificação de temas recorrentes e a construção de categorias interpretativas relacionadas aos desafios e possibilidades da formação de professores para o ensino de matemática em contextos amazônicos.

As categorias, apresentadas na seção seguinte, foram construídas a partir desse movimento interpretativo, articulando as reflexões dos participantes às discussões teóricas sobre pluralidade epistemológica, interculturalidade e integração entre universidade, escola e comunidade.

3. CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

As discussões do grupo evidenciam que pensar a formação de professores para o ensino de matemática em contextos amazônicos implica reconhecer as especificidades dos territórios, das identidades culturais e das formas de produção de conhecimento.

A análise dessas temáticas fez emergir quatro categorias recorrentes: pluralidade epistemológica e valorização dos saberes produzidos nos territórios; interculturalidade como princípio da formação docente; articulação entre universidade, escola e comunidade; e currículo, contextualização e produção de materiais didáticos, então abordadas a luz do referencial teórico deste estudo e exploradas nas subseções seguintes.

3.1 Pluralidade epistemológica e valorização dos saberes produzidos nos territórios

Uma questão recorrente nos discursos refere-se ao reconhecimento dos conhecimentos produzidos por povos e comunidades tradicionais como parte integrante da formação de professores.

Neste sentido, os participantes destacaram que a organização dos cursos de licenciatura ainda privilegia uma concepção de conhecimento vinculada à matemática acadêmica, relegando a um segundo plano saberes construídos a partir de experiências comunitárias, práticas culturais e formas próprias de organização social.

Essa constatação aproxima-se de concepções da Etnomatemática, ao defender que diferentes grupos sociais podem produzir conhecimentos matemáticos relacionados às suas formas de interpretar e organizar o mundo (D'Ambrosio, 2011). Reconhecer a pluralidade epistemológica não significa substituir um conhecimento por outro, mas ampliar o diálogo entre distintas formas de produção de conhecimentos.

Outro aspecto evidenciado refere-se à necessidade de superar processos de hierarquização de conhecimentos que historicamente invisibilizam saberes produzidos por povos e comunidades tradicionais. Aproximando o debate da noção de ecologia de saberes proposta por Santos (2019), ao defender que diferentes sistemas de conhecimento podem dialogar em condições de reciprocidade.

3.2 Interculturalidade como princípio da formação docente

Outro eixo discutido refere-se à interculturalidade como princípio norteador da formação de professores. Nesta seara, os participantes defenderam que a diversidade cultural presente nas escolas amazônicas não deve ser compreendida como um obstáculo a essa formação, mas como elemento estruturante das licenciaturas.

Essa compreensão implica pensar em processos formativos capazes de promover o diálogo e reconhecer diferentes conhecimentos, linguagens, experiências e concepções. Nessa direção, Walsh (2010) atenta que tal diálogo não deve limitar-se ao reconhecimento da diversidade, mas questionar relações históricas de desigualdade.

As discussões do Grupo evidenciaram, portanto, a necessidade de superar modelos formativos centrados exclusivamente na transmissão de conteúdos disciplinares e promover experiências que aproximem os futuros professores das realidades e dos contextos escolares amazônicos.

3.3 Universidade, escola e comunidade como eixo estruturante

Outra categoria que emerge refere-se à necessidade de fortalecer a articulação entre universidade, escola e comunidade nos processos formativos. Nesta perspectiva, os participantes ressaltaram que muitos licenciandos concluem sua formação conhecendo de maneira limitada os contextos socioculturais em que posteriormente atuarão, gerando um distanciamento entre formação acadêmica e realidade escolar.

Aproximar universidade, escola e comunidade não significa ampliar estágios ou atividades extensionistas, mas reconhecer os territórios como espaços de produção de conhecimentos e considerar experiências de professores, lideranças comunitárias e demais sujeitos sociais como elementos da formação inicial e continuada de professores.

Compreensão que dialoga com autores como Nóvoa (1992) e Tardif (2014), ao defenderem que os saberes docentes também são produzidos a partir da interação entre diferentes experiências profissionais e sociais.

3.4 Currículo, contextualização e produção de materiais didáticos

Outro aspecto recorrente que se revelou foi a necessidade de ampliar a produção de currículos e materiais didáticos capazes de dialogar com as especificidades socioculturais dos territórios.

Os participantes destacaram que parte dos materiais didáticos utilizados nas licenciaturas e nas escolas ainda apresenta referências distantes das experiências vivenciadas por estudantes pertencentes a povos e comunidades tradicionais. Como consequência, muitos professores encontram dificuldades para desenvolver práticas pedagógicas que articulem os conhecimentos matemáticos escolares às experiências culturais das regiões em que atuam.

Nesse contexto, discutiu-se a importância da produção colaborativa de materiais didáticos, envolvendo universidades, escolas e comunidades, de modo que os conhecimentos produzidos nos territórios possam referenciar o ensino de matemática.

A perspectiva evidencia a compreensão de currículo como construção social, permanentemente produzido a partir das relações entre sujeitos, culturas e contextos históricos, defendida por autores como Tomaz Silva (2019). Nessa direção, o currículo não se constitui como uma seleção neutra e fixa de conhecimentos, mas como um espaço de disputas, negociações e produção de sentidos.

No campo da Educação Matemática, essa compreensão aproxima-se da perspectiva da Etnomatemática defendida por D'Ambrosio (2011). Assim,

em territórios marcados pela diversidade de povos e culturas, a produção de currículos e materiais didáticos contextualizados podem contribuir com o fortalecimento da formação docente.

4. PERSPECTIVAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

As considerações pontuadas no GD culminaram na construção de proposições voltadas ao fortalecimento da formação de professores que ensinam matemática destacando-se a aproximação entre instituições formadoras, escolas e comunidades; o fortalecimento de políticas públicas voltadas à formação de educadores que atuam junto a povos e comunidades tradicionais; o incentivo ao desenvolvimento de pesquisas comprometidas com as especificidades da Amazônia e a produção de currículos e materiais didáticos contextualizados.

Proposições que expressam uma compreensão de formação docente na qual os territórios, as culturas e os conhecimentos neles produzidos são considerados. Nessa perspectiva, formar professores para ensinar matemática em territórios marcados pela pluralidade implica ultrapassar concepções centradas no domínio de conteúdos e considerar as relações sociais, culturais e políticas que atravessam o trabalho docente.

Tal compreensão aproxima-se das concepções da Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2001), ao conceber que ensinar matemática envolve criar condições para que os sujeitos questionem diferentes formas de organização da realidade. Nessa direção, a formação desses professores não pode limitar-se ao domínio de conteúdos e procedimentos, envolve, pois, compreender as relações sociais, culturais e políticas que circundam os conhecimentos matemáticos.

Considerando a aproximação entre universidade, escola e comunidade, essa dimensão constituiu um dos aspectos de maior destaque nas discussões. A articulação foi compreendida como condição para a construção de processos formativos mais sensíveis às especificidades dos territórios. Reconhecer diferentes personagens como integrantes desse processo amplia as possibilidades de construção de práticas pedagógicas contextualizadas e de currículos mais alinhados às realidades locais.

Essa perspectiva desloca a compreensão da formação docente como responsabilidade exclusiva das instituições formadoras e passa a contemplar redes colaborativas constituídas por professores, pesquisadores, lideranças e representantes de comunidades tradicionais, entre outros personagens.

Outro aspecto refere-se à necessidade de fortalecer políticas públicas que assegurem condições para o desenvolvimento de processos formativos mais comprometidos com a diversidade sociocultural da região amazônica.

Embora sejam observados avanços, especialmente nos campos da Educação Escolar Indígena, da Educação do Campo e da Educação Quilombola, os participantes destacaram a permanência de desafios relacionados à continuidade de programas formativos, ao financiamento de projetos, à produção de materiais didáticos específicos e ao desenvolvimento de pesquisas que considerem particularidades regionais.

Apontamentos que revelam que a consolidação de uma formação docente mais comprometida com as diversidades locais não requer apenas mudanças de práticas pedagógicas ou de currículos, mas também condições institucionais e políticas que garantam o financiamento, o desenvolvimento, o acompanhamento e a continuidade de programas e projetos formativos específicos.

Outro ponto de discussão refere-se à importância da pesquisa como dimensão constitutiva da formação de professores. Nesse viés, pesquisar não significa apenas produzir conhecimentos sobre a Amazônia, mas desenvolver estudos que dialoguem com os sujeitos e com as questões que emergem de seus territórios e experiências.

No campo da Educação Matemática, essa concepção demanda referenciais teóricos e metodológicos capazes de reconhecer diferentes modos de produzir e significar conhecimentos matemáticos, ao mesmo tempo em que questiona os modos pelos quais os conhecimentos matemáticos são definidos e legitimados.

Nesse sentido, valorizar diferentes identidades e reconhecer distintos saberes não implica em adaptar conteúdos às características locais, mas reconhecer que os territórios e seus sujeitos possuem histórias, práticas, conhecimentos e formas próprias de interpretar o mundo, capazes de ampliar os modos de ensinar e aprender matemática.

Ante essas considerações, as reflexões produzidas durante o IV Fórum Acreano de Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática reafirmam o potencial dos Grupos de Discussão como espaços de produção coletiva de conhecimentos e de construção de proposições para a formação docente.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As discussões desenvolvidas no Grupo de Discussão *O ensino de matemática na formação de educadores indígenas, quilombolas, do campo e demais povos e comunidades tradicionais*, realizado no âmbito do IV Fórum Acreano de Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática, possibilitaram analisar desafios e perspectivas relacionados à formação desses professores.

A análise evidenciou que essa formação demanda uma perspectiva que reconheça os diferentes territórios, sujeitos e formas de produção de conhecimentos como dimensões constitutivas dos processos educativos e a

consequente necessidade de repensar as bases epistemológicas que historicamente orientaram a formação docente.

Nessa perspectiva, construídas a partir das discussões, as categorias: pluralidade epistemológica e valorização dos saberes produzidos nos territórios; interculturalidade; articulação entre universidade, escola e comunidade; e currículo, contextualização e produção de materiais didáticos, evidenciam dimensões que apontam para a necessidade de processos formativos social e culturalmente referenciados.

Os resultados também permitem reconhecer o potencial dos Grupos de Discussão como espaços de reflexão e de produção de conhecimentos. Ao promover o encontro entre sujeitos de diferentes contextos e trajetórias, esses espaços favorecem análises compartilhadas sobre problemas comuns da formação docente.

Por fim, compreende-se que as reflexões ora sistematizadas perpassam o contexto específico do Fórum e dialogam com desafios da educação brasileira. Em um cenário marcado pela defesa de uma educação socialmente referenciada e pela necessidade de construção de currículos mais inclusivos, pensar em processos formativos mais comprometidos com a pluralidade epistemológica, a interculturalidade e a territorialidade, representam um caminho promissor para a consolidação de uma educação matemática.

REFERÊNCIAS

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigações em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

KNIJNIK, Gelsa. **Educação matemática, culturas e conhecimento**: a matemática como produção cultural. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber**: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 117-142. Disponível em: https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf. Acesso em: 29 de jul. 2026.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **O fim do império cognitivo**: a afirmação das epistemologias do Sul. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. 6. ed. Campinas: Papirus, 2001.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

WALSH, Catherine. Interculturalidad crítica y educación intercultural. *In*: VIANA, Jorge; TAPIA, Luis; WALSH, Catherine. **Construyendo interculturalidad crítica**. La Paz: Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello, 2010. p. 75-96.

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES(AS) NA AMAZÔNIA ACREANA: EPISTEMOLOGIAS OUTRAS PARA DESCONSTRUÇÃO DE PRESSUPOSTOS CONSERVADORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Bárbara do Vale Martins¹

Murilena Pinheiro de Almeida²

Adriana Ramos dos Santos³

INTRODUÇÃO

A existência humana e as configurações de suas experiências são inexoravelmente corporais. As pessoas são dotadas de subjetividades, constituem-se historicamente por meio de relações de poder e forças sociais e da cultura que operam sobre seus corpos (Foucault, 2008). É sobre e com o corpo, que se constroem e se fazem circular as produções da cultura, na dinâmica do social. O corpo humano, tal como erigido pela ciência moderna, transborda o seu sentido de um ser exclusivo da natureza, não se restringe a sua dimensão biológica (Laqueur, 2001; Le Breton, 2013). No corpo, o biológico é configurado pelo social e a cultura, e nele são concretizadas políticas simbólicas que imbricam um arsenal de células, tecidos e complexos processos bioquímicos e biofísicos,

1 Licenciada em Pedagogia – UFAC; Mestra em Educação – UFAC; Especialista em Ensino de Ciências – FACULESTE. Bolsista da Clínica MultiverCidades pelo Programa Mais Justiça Socioambiental Amazônia legal – (MJSP/CNJ/UFPA) – UFAC – (Observatório de Direitos Humanos) ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8206784018817253>. ORCID caso tenham: <https://orcid.org/0000-0002-2215-708X>. E-mail para contato: barbara.ifac@gmail.com.

2 Licenciada em Pedagogia – UFAC; Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia – UTFPR; Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS. Professora Associada do Centro de Educação, Letras e Artes – UFAC. ID Lattes: 7711289728932024. Orcid iD: <https://orcid.org/0009-0000-4361-4836>; E-mail: murilena.almeida@ufac.br.

3 Licenciada em Pedagogia, Graduada em Ciências Biológicas – UFAC/ Cruzeiro do Sul; Especialista em Planejamento Educacional – UNIVERSO; Mestre em Educação – UFF; Doutora em Educação – UFPR. Professora Associada do Centro de Educação, Letras e Artes – UFAC; ID Lattes: 1548396485167850. ORCID. <https://orcid.org/0000-0002-7402-2670>. E-mail: adriana.santos@ufac.br.

aos domínios do simbólico, ao território do arbitrário, às políticas de identidade social e cultural e à diferença (Bourdieu, 2011, 2012, Hall, 2014; Woodward, 2014; hooks, 2017).

Por seu turno, por intermédio do poder simbólico e dos códigos culturais que se expressam nos corpos, que se materializam biopolíticas, tais como o vestuário, a alimentação, os gestos, as bebidas, as habitações, da dança, da arte, os espaços da casa, a sexualidade, as relações de gênero, raça e etnia, os interditos, o *habitus*, a disciplina, o processo civilizador – o autocontrole. E do mesmo modo, o corpo humano se imbrica com as histórias das instituições, a infância, a família, a escola, a igreja, os quarteis, os hospitais, manicômios, presídios e os espaços e as formas de produção científica, dentre outras. Notadamente, nessas instituições e em demais espaços da cultura, entram em cena os dispositivos de regulação e repressão. O corpo é claramente o objeto da atuação de poderes coercitivos e produtivos, uma realidade material onde se enlaçam o indivíduo e as instituições.

Os sujeitos que são constituídos humanamente como pessoas, não são estabelecidos por meio de uma essência fixa ou natural. Ao contrário disto, o humano é formado pela história, normas, discursos e relações políticas que atravessam a vida em todo conjunto constituinte para a construção de uma sociedade. Nessa construção de sociedade, há corpos, identidades e sexualidades esculpidas e moldadas por forças culturais, relações de poder dominantes e sociais. As identidades, o gênero, a sexualidade, não se originam exclusivamente da biologia, mas são produtos de relações de poder que ditam o que é inteligível — aceitável ou normal.

Assim, fenômenos sociais inscritos ou que se materializam nos corpos e se apresentam de modo estrutural na sociedade brasileira, como machismo, misoginia e homofobia têm suas raízes na dinâmica da cultura, emolduram as relações sociais e configuram exercício de poder. É nesse contexto que se indaga: **Misoginia e homofobia: o que o Ensino de Ciências tem a ver com isso?** Esse questionamento apresenta um desafio para a formação de professores de ciências da educação básica, uma vez que os referenciais curriculares ainda preconizam uma abordagem descritiva e prescritiva sobre o corpo humano, na qual se restringe ou escamoteia a sexualidade e as relações de gênero. Essa política cultural, operada por meio do currículo, corrobora para a manutenção das múltiplas violências, que em sua forma mais gravosa acarreta a morte, sobretudo, de mulheres e pessoas inscritas nas dissidências de gênero. Portanto, se constituindo também em mecanismo de necropolítica (Mbembe, 2018).

Isso posto, a licenciatura na Amazônia acreana carece de aprimoramento de seus referenciais formativos para realizar o sério enfretamento a essa

problemática. Visto que, a licenciatura ainda se apresenta refratária aos estudos de gênero e sexualidades, apesar de fornecerem pressupostos epistemológicos e metodológicos para a abordagem da diversidade humana e para inteligibilidade o/a estudante como pessoa real e não como categoria filosófica idealizada. Desse modo, o presente trabalho se debruça sobre o desafio de analisar retalhos de falas de estudantes de Pedagogia e Ciências Biológicas sobre a diversidade na escola em seus aspectos sociais, culturais e políticos, produzidos após aulas fundamentadas especialmente na teoria *queer* e epistemologias feministas, para a desconstrução de pressupostos conservadores no ensino de ciências, sobretudo, misoginia e homofobia.

Na realização desta pesquisa foram mobilizados os aportes metodológicos pautados pelo método narrativo (Clandinin; Connelly, 2011), imbricado à abordagem qualitativa de cunho exploratório-descritivo (Creswell, 2014), concluindo este propósito com a análise dos dados da pesquisa.

Os resultados obtidos apontam que foi possível aos estudantes, enquanto sujeitos dotados de subjetividade, se sentiram contemplados por uma diferente e singular abordagem epistemológica e metodológica. Neste mister, o estudo de epistemologias sociais, tais como a teoria *queer* e os feminismos negro e perspectivista, os fizeram desconstruir estereótipos subjacentes às práticas pedagógicas com a diversidade na escola, voltar o olhar para o estudante da educação básica como sujeito real inscrito nas políticas de gênero e sexualidade. E do mesmo modo, encontrar caminhos outros para que suas futuras práticas pedagógicas não estejam alinhadas aos ideais conservadores que comumente são lhes incumbidos desde o início do processo de escolarização, assumindo com a efetivação de uma educação inclusiva e emancipatória.

Por esta via, a pesquisa evidenciou que as abordagens pedagógicas realizadas foram fundamentais para promover a problematização de currículos e discussões hegemônicas. Além disso, possibilitou fraturar e desconstruir preconceitos como a misoginia e homofobia no processo de formação docente, especialmente no contexto da Amazônia acreana em suas múltiplas especificidades regionais.

Este trabalho está organizado nas seguintes seções: Introdução onde as autoras apresentam a problemática do estudo, o problema, as razões para realizar a pesquisa e o seu propósito, que em última instância almeja contribuir para a desconstrução da misoginia e da homofobia no Ensino de Ciências. Em seguida, são apresentados os aportes metodológicos que viabilizaram a produção e interpretações dos dados coligidos, destacando-se o método narrativo. Posteriormente, na seção epistemologias feministas e teoria *queer*: narrativas discentes sobre gênero e sexualidade na formação de professores, são discutidas

as epistemologias outras que contribuíram para o processo de desconstrução dos pressupostos conservadores, assim como foram levadas a efeito pedagogias transgressoras. E fim por, na conclusão encerram-se as discussões diluídas no percurso do trabalho.

METODOLOGIA

Este texto consiste em parte da dissertação – *Do interdito ao diálogo: caminhos outros para a Educação Sexual no contexto da formação inicial*, defendida em 2026, no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Acre. Essa investigação foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Plataforma Brasil – processo n.º 87237325.0.0000.5010, o qual aprovou e autorizou sua execução. A inclusão de participantes ocorreu de forma voluntária após leitura, apreciação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE. As pesquisadoras prestaram esclarecimentos sobre a pesquisa e firmaram o compromisso de garantir anonimato aos participantes da pesquisa. Somente participaram estudantes que concederam consentimento escrito por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Esta investigação constitui-se em uma pesquisa de natureza qualitativa, também caracterizada como descritiva-exploratória (Creswell, 2014). Em sua consecução adotou-se o método narrativo, o qual se debruça na análise minuciosa de discursos e narrativas, sejam eles sutis ou explícitos; a própria resposta do pesquisador, bem como dos participantes; o lugar; o tempo — contextos históricos e culturais e ou experiências pessoais (Clandinin; Connelly, 2011). No processo de produção dos dados foi utilizada a pesquisa de campo (Gil, 2010), que resultou na obtenção de narrativas de alunos(as) dos cursos de graduação em Pedagogia e Ciências Biológicas da Universidade Federal do Acre – Rio Branco.

O *corpus* da pesquisa foi constituído por escritos referentes as experiências relatadas pelos participantes através de cartas, as quais foram elaboradas ao final da ministração das disciplinas Ensino de Ciências dos referidos cursos. Essas cartas foram analisadas a partir da técnica de análise narrativa, também corroborada por (Clandinin; Connelly, 2011). Nesse sentido, os elementos balizadores de análise das narrativas de campo, no âmbito das pesquisas narrativas, são constituídos por leitura, escrita, análise e interpretação, adequando-se assim, ao rigor metodológico (Clandinin; Connelly, 2011). Por essa razão, na pesquisa em tela, procurou-se identificar nos escritos dos(as) participantes, os argumentos, a construção de sentido e contextos, favorecendo a valorização da interpretação e por conseguinte, a análise.

EPISTEMOLOGIAS FEMINISTAS E TEORIA *QUEER* :NARRATIVAS DISCENTES SOBRE GÊNERO E SEXUALIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

No componente curricular ministrado, a narrativa que inaugura esta análise diz respeito aos aspectos de representatividade, uma vez que os estudos de gênero e sexualidade não são abordados frequentemente nas instituições de ensino, seja por despreparo docente, falta de formações ou currículos hegemônicos. Nessa perspectiva, a participante narra: “gostei muito da sua abordagem sobre gênero e orientação sexual. Como uma pessoa que não se encaixa na heteronormatividade, foi bom ver um tema tão importante saindo da superficialidade e desrespeito em que era falado antes” (A1, 2025).

bell hooks (2013) em sua gama de saberes construídos também por beber da fonte Paulo Freire — patrono da educação brasileira conforme a Lei nº 12.612/12, discute sobre a importância do professor(a) de todos os níveis — da Educação Infantil à academia, reconhecer por meio de um projeto pedagógico que o modo e prática de ensino carecem de transformação para contemplar no trabalho pedagógico a diversidade. O(a) estudante A1, ao participar de uma aula na qual se sentiu representada e tratada com respeito, mostra o quanto historicamente os temas em questão foram tangenciados e ou negligenciados no seu processo formativo.

Isso reforça as contribuições de Foucault ao ampliar reflexões de biopolítica e biopoder que funcionam como dispositivos de opressão ao tempo que ditam regras e normas sobre corpos e subjetividades. Na sociedade, existe uma ideia resistente vinda principalmente de grupos neoconservadores de que a heterossexualidade é normal, portanto, natural. Há então, de certo modo, a “obrigação” — sutil — nem tanto para que as pessoas se encaixem nela, naturalizando uma sociedade homogênea e não plural.

A heterossexualidade, para ser considerada natural, carece manter uma divisão binária — inflexível entre homem e mulher — comparando dois seres como polaridades opostas. Assim, a separação binária corrobora para que o sexo, gênero e desejo sejam conjuntos coerente às categorias de gênero binárias — homem e mulher — naturais verdadeiros e sustentados por normas culturais. Nesse sentido, a persistência de um ensino ancorado na hegemonia e em práticas conservadoras, evidencia a necessidade urgente e inadiável de uma educação inclusiva e acolhedora, legitimando a pluralidade de expressões de gênero e sexualidade.

Em semelhança a essa questão outro(a) discente relatou:

Lembro que vimos a visão misógina da mulher que se perpetua até hoje. [...] Aprendemos acerca de gênero, assunto importante, uma vez que na condição de professores vamos nos deparar com várias situações a respeito, com conhecimentos básicos sobre, poderemos auxiliar nossos alunos da melhor forma possível (A2, 2025).

É notório que a temática gênero chamou atenção dos(as) discentes. A2 (2025) destaca a visão misógina construída historicamente sobre as mulheres. Essa compreensão discente reforça a maneira como práticas socioculturais se manifestam no contexto contemporâneo, de modo a refletir nas instituições e no contexto educacional. Além de compreender a existência e a produção do ódio às mulheres, a discente ressalta a importância do estudo sobre o gênero, uma vez que contribui de forma significativa para a formação docente. Reitera ainda que o entendimento e as discussões sobre gênero permitem a construção de um campo teórico para que futuros professores desenvolvam sensibilidade crítica e pedagógica, lidando com as multiplicidades de identidades de gênero e sexualidades que (a)floram no cotidiano escolar.

Ao olhar por uma perspectiva histórica, José Szwako (2007) destaca que, a partir de um certo momento, estudos acadêmicos e pesquisas científicas passam a focar na maneira como se exprime o que é sexual. Em outras palavras, o interesse se volta para os discursos e formas de compreensão e classificação da sexualidade. Ao lembrar que a sexualidade era apagada e versada como tabu no contexto educacional, além de tratada por práticas e concepções higienistas — objetivando o controle sanitário e populacional, o campo social e cultural da temática era longe de ser discutido em sua ampla complexidade (Szwako; Louro, 2007).

Outra participante revela em sua narrativa que: “Tivemos uma aula sobre sexualidade e parto, o que foi esclarecedor e chocante. [...] Tivemos seminários, nesses seminários debatemos questões de gênero, sexualidade, orientação sexual, machismo, etc (A3, 2025). As aulas do componente curricular Ensino de Ciências I, ministradas pela professora eram regadas por informações chocantes ao tempo que também foram esclarecedoras.

Vale ressaltar que em um curso de graduação em Pedagogia e Ciências Biológicas, raramente há discussões desse cunho, principalmente quando não se encontram respaldo nos documentos curriculares, ou seja, as informações começam a ser ocultadas nos referidos documentos normativos. O parto, por exemplo, é um assunto, que, por sua vez deveria ter em sua égide epistemológica, e, como uma temática comum, pois nenhum ser humano existe sem a dinâmica da gestação e do parto, ou seja, mulheres gestam e parem. Esse tema possui um potencial riquíssimo para ser amplamente discutido nas instituições de ensino, em aulas de ciências. No entanto, é um fenômeno natural cuja abordagem e

discussão na formação de professores, sobretudo, na formação de quem ensina ciências, é frequentemente negligenciado e via de regra sofre censura.

Por esse prisma, abordar sobre parto nos cursos de graduações, precipuamente nas licenciaturas, torna-se um eixo essencial para o processo formativo de discentes. Essa constituição formativa, diz sobretudo, ao entendimento das experiências corporais vivenciadas por mulheres e homens trans que gestam, além de experiências sociais e políticas. A gestação e o parto são experiências vivenciadas pelo corpo feminino e masculino — homens trans que gestam, ou seja, existe pessoas que gestam. Compreender isso no processo de formação inicial ultrapassa as dimensões normalizadoras e moralizantes que capturam os discursos científicos que circulam na biologia apresentada na escola.

Em outras palavras, faz-se necessário reconhecer o parto enquanto uma ocorrência também, voltada ao campo social, histórico e cultural (Diniz, 2017). Nesse sentido, Foucault (2008), enfatiza que a biopolítica está diretamente ligada ao silenciamento desse tema nos currículos universitários e seu vilipêndio na educação básica. Essas informações sobre o parto, principalmente sobre às mulheres e homens trans que gestam, é regida pela lógica patriarcal e biopolítica que expressa o controle dos corpos, especialmente os corpos femininos. Alinhada também a essa perspectiva, A4 relata que:

De todas as aulas a que mais me chamou atenção e que mais gostei, foi sobre corpo humano, gênero e sexualidade, inclusive foi tema do seminário que apresentei; não tinha passado pela minha cabeça que poderia estudar/ discutir em aula e ainda, tirar dúvidas sem receio (2025).

Temas como gênero e sexualidade chamam a atenção de modo geral, pois são negligenciados na educação. A4, discente do curso de licenciatura, não imaginava que esses temas pudessem ser discutidos em sala de aula. De certo modo, em uma perspectiva temporal de disputas, o conceito de gênero está diretamente relacionado às questões morais incitadas por diversas figuras que contribuem para às desigualdades de gênero e ao controle da sexualidade (Biroli; Machado; Vaggione, 2020). “Está também relacionada ao processo de ressignificação da agenda de direitos humanos e da própria noção de cidadania, em um período de consolidação das democracias liberais em diversas partes do mundo (Biroli; Machado; Vaggione, 2020, p. 17).

Essa política neoliberal operada na sociedade brasileira, decerto contribui e reflete para as formas de abordagem sobre gênero e sexualidade nas escolas básicas e academia, corroborando, sobretudo, para a não abordagem das temáticas. É importante ressaltar que os estabelecimentos dos ideários conservadores no meio político reacendem o uso e perpetuação do termo “ideologia de gênero”.

“Na década de 2010, a “ideologia de gênero” se difundiu como estratégia política eficaz. Como uma espécie de ‘cola simbólica’, tem, desde então, viabilizado a atuação conjunta de atores cujos interesses são originalmente distintos” (Biroli; Machado; Vaggione, 2020, p. 23). O termo “ideologia de gênero”, não foi cunhado por um debate acadêmico, tampouco científico, mas por um tipo de estratégia política de vários grupos conservadores — religiosos e majoritariamente políticos de direita. Isto pois, serviu para descaracterizar pautas como: gênero, sexualidade, estudos feministas e políticas de diversidade (Biroli; Machado; Vaggione, 2020).

“Católicos e evangélicos conservadores têm se unido para bloquear avanços no campo dos direitos sexuais, redefinir o sentido dos direitos e das políticas públicas e, em alguns casos, legitimar a censura” (Biroli; Machado; Vaggione, 2020, p. 23). Além desse bloqueio conservador para a diversidade, esses grupos contam com o apoio de profissionais de várias áreas, pessoas pertencentes a esses grupos não são necessariamente indivíduos de cunho religioso. Essa frente, assume um papel crucial em tentar legitimar uma política neoconservadora que deslegitima a luta pela igualdade de gênero dentre outras pautas a serem inseridas no âmbito educacional (Biroli; Machado; Vaggione, 2020).

Em consonância ao relato de (A4, 2025), a próxima discente diz que: “foi essencial para compreendermos a importância de incluir discussões sobre diversidades e de identidade de gênero e orientações sexuais. Essa disciplina nos preparou para discutir de forma inclusiva e respeitosa em sala de aula” (A4, 2025). Para Butler (2003, p. 12):

A complexidade do conceito de gênero exige um conjunto interdisciplinar e pós-disciplinar de discursos, com vistas a resistir à domesticação acadêmica dos estudos sobre gênero ou dos estudos sobre as mulheres, e a radicalizar a noção de crítica feminista.

Sendo o gênero um conceito complexo, torna-se impossível estudá-lo a partir de uma única área do conhecimento. É necessário que haja vários campos de estudos, capazes de ultrapassar fronteiras rígidas de modo a criar novos diálogos e perspectivas. As discussões que podem atravessar o contexto educacional, tampouco são diferentes. Entender o gênero como uma categoria de análise (Scott, 1995) e de identidade (Louro, 2014) é imprescindível, mas compreender que esse conceito é atravessado como uma categoria interseccional (Crenshaw, 2002) de opressão, é crucial.

Nesse contexto, gênero é uma categoria interseccional que necessita ser problematizada. Problematizar o gênero significa erradicar estigmas e dicotomias presentes no meio social, principalmente relacionada a homens e

mulheres — em uma perspectiva binária, haja vista, a necessidade de destacar que mesmo problematizando os estudos de gênero, a possibilidade de romper com desigualdades opressoras historicamente constituídas ainda é distante (Silvino; Henrique, 2017).

Os próximos alunos(as), narram que “aprender sobre a pedagogia transgressora e a discussão sobre diferenças de gênero e preconceito na escola foram significativas. Respeitando assim a importância da inclusão e da igualdade no ambiente escolar” (A5, 2025). “Falar sobre gênero e a importância de entendê-lo em sala de aula foi o tema que eu mais gostei muito e que me fez ter uma outra visão e que também quero ensinar aos meus alunos da melhor maneira possível” (A6, 2025).

A pedagogia transgressora é uma perspectiva da educação que busca quebrar com discursos tradicionais e normatizadores. Coadunando com esse conceito, em bell hooks (2013), essa pedagogia diz respeito ao rompimento de barreiras de opressões e amarras coloniais. A transgressão em (Freire, 1996, hooks, 2013) diz sobre questionar o óbvio, romper a hierarquia entre alunos e professores; problematizar o currículo e seleção cultural, além de romper com silenciamento sobre raça, gênero, classe e sexualidade.

Quando a educação é a prática da liberdade, os alunos não são os únicos chamados a partilhar, a confessar. A pedagogia engajada não busca simplesmente fortalecer e capacitar os alunos. Toda sala de aula em que for aplicado um modelo holístico de aprendizado será também um local de crescimento para o professor, que será fortalecido e capacitado por esse processo (hooks, 2013, p. 35)

Dessa forma, Soares; Fontes (2019) expressam uma comparação ao usar a linguagem hospitalar para se referir a educação como se ela estivesse doente e precisasse de cura. Ressaltam ainda que para a educação, o que há, são caminhos a serem percorridos. Não existem, portanto, receitas permanentes de uma educação transgressora. Por esse viés, prevê ou estipular um espaço educacional perfeito de entusiasmo, seria contrário ao princípio de uma pedagogia engajada — uma pedagogia que considera a heterogeneidade, pluralidades e experiências de cada turma e indivíduo. Reinvenção é nesse contexto, uma prática pensada e envolvida nas diversidades individuais e coletivas das escolas (hooks, 2013). Assim, é isso que desperta o reconhecimento de (A5 e A6, 2025), para a maneira como os temas gênero e sexualidade podem ser apresentados e discutidos de forma transgressora nas escolas, levando em consideração a pluralidade de indivíduos nelas presentes. O próximo(a) participante salienta que a ciência:

se interliga a sociedade, política cultura e outras disciplinas, que principalmente na nossa última apresentação sobre gênero que com os textos disponibilizados no *Classroom* compreendi que as escolas ainda seguem o padrão dos conservadores ao tratar pouco essa temática, e como o feminismo teve e tem sua força na busca pelo direito de todos, para a sociedade sair da bolha para ver e respeitar a diversidade existente no nosso mundo (A7, 2025).

O componente curricular do Ensino de Ciências I permite a compreensão de estudos baseados em conhecimentos científicos. O relato de A7 permite identificar, a partir de sua compreensão, que os temas abordados não existem de forma isolada, ao contrário disto, se conecta às diversas esferas sociais. As aulas permitiram ainda a A7 entender que a partir dos textos estudados que grande parte das escolas seguem e difundem uma lógica pautada na linha conservadora. Por conseguinte, relata sobre o feminismo — um movimento cujo luta por direitos para todas as identidades corrobora para que a sociedade se desprenda de normas e a torne um lugar amplo capaz de reconhecer as diversidades existentes, e mais que isso, respeitá-las.

A abordagem de epistemologias feministas nos cursos de graduação, especialmente nas licenciaturas é essencial, uma vez que oferece aos(as) estudantes elementos críticos no que diz respeito a compreensão de uma sociedade com discrepantes diferenças sociais e de gênero. Dentro do feminismo, é possível engajar pessoas, em especial mulheres, para o quicá letramento, conhecimento e reconhecimento de narrativas historicamente silenciadas. A ferramenta da formação inicial, torna-se um ato político e de resistência, capaz quebrar muros e (in)verdades absolutas.

Vale ressaltar que o feminismo possui diversas vertentes, nem todas elas levam em consideração o direito de todas as mulheres em uma perspectiva interseccional. Schiebinger (2001), em sua crítica ao feminismo liberal, identifica que muito embora esse movimento tenha contribuído para grandes avanços, há também decerto, algumas limitações. Nesse sentido, o feminismo liberal não reconhece as reais diferenças entre homens e mulheres, precipuamente no que diz respeito aos fenômenos da corporeidade como parto e gestação do corpo feminino, especialmente corpos atravessados por esse fenômeno. É importante destacar que nem todos os corpos femininos gestam, uma vez que existe as mulheres trans, e que corpos masculinos — homens trans, gestam. Também cabe ressaltar que, nem todos os corpos fisiologicamente capazes e aptos a gestar e parir desejam fazê-lo, e isto, incide no legítimo direito de escolha de gestar ou não, a ser respeitado. Assim, a vertente feminista liberal visava encaixar as mulheres, especialmente as providas com os privilégios da branquitude, nos *cânone*s do mundo estritamente masculino (Schiebinger, 2001; Crenshaw, 2002; Akotirene, 2019; Collins; Bilge, 2021).

Um segundo problema com o feminismo liberal (também chamado “feminismo científico”, “empirismo feminista”, ou “feminismo de igualdade”) é que ele procura adicionar as mulheres à ciência normal, deixando esta imperturbada. Espera-se que as mulheres assimilem a ciência, ao invés de vice-versa; supõe-se que nada na cultura ou no conteúdo das ciências, precise mudar para acomodá-las (Schiebinger, 2001, p. 24).

Sobre “colocar as mulheres na ciência” o feminismo liberal possuía a ideia de que ao realizar esse feito, todos os problemas sociais de gênero seriam resolvidos. Esse posicionamento pode ser problematizado à medida que a própria ciência não é questionada. Isso significa que as mulheres teriam que se adaptar à ciência e não o contrário — entendendo a ciência como um espaço androcêntrico, faltando apenas inserir as mulheres ao invés de efetivamente incluí-las.

Entender esses pressupostos epistemológicos de uma das vertentes do feminismo é importante no processo de formação inicial, uma vez que a compreensão pode contribuir para a reflexão de repensar as ciências em toda a complexidade da diversidade humana. Essa reflexão reafirma que a produção científica é regada por vieses de silenciamento e relações de poder — regida por um padrão histórico — patriarcal (Schiebinger, 2001). Por conseguinte, para fechar essa discussão faz-se necessário evocar o seguinte retalho narrativo:

“As discussões sobre corpo e sexualidade foram de extrema importância. Compreendi que o trabalho com gênero e sexualidade na escola não é apenas necessário, mas urgente para promover um ambiente inclusivo e respeitoso” (A8, 2025). Muitos alunos(as) em suas narrativas destacaram a importância de inserir o gênero e a sexualidade nas discussões dentro do processo de formação inicial. Essa importância e destaque revela a forma como esses conhecimentos podem ressignificar as práticas pedagógicas nas escolas. No entanto, nem todos os professores dos cursos de graduação abordam o gênero por uma perspectiva sociohistórica e cultural.

A representação das identidades é uma tarefa política e representacional.

Obviamente, a tarefa política não é recusar a política representacional — como se pudéssemos fazê-lo. As estruturas jurídicas da linguagem e da política constituem o campo contemporâneo do poder; consequentemente, não há posição fora desse campo, mas somente uma genealogia crítica de suas próprias práticas de legitimação. Assim, o ponto de partida crítico é o presente histórico, como definiu Marx. E a tarefa é justamente formular, no interior dessa estrutura constituída, uma crítica às categorias de identidade que as estruturas jurídicas contemporâneas engendram, naturalizam e imobilizam (Butler, 2003, p. 19).

As contribuições de Judith Butler (2003) possibilitam vislumbrar uma visão que não há como vilipendiar a política representacional — políticas que representam mulheres, homens, pessoas negras, pessoas pertencentes a comunidade LGBTQIAPN+, pessoas com deficiências, dentre outros(as)

— pessoas minorizadas, de modo a reivindicarem seus direitos. A autora evidencia que analisar criticamente e problematizar essas questões mediante essas categorias identitárias se tornaram de certa forma rígidas pelas formas de poder. Ou seja, questionar por meio e dentro do próprio sistema que as pluralidades de categorias não são fixas (Butler, 2003).

Entender as epistemologias feministas, as dissidências sexuais, a teoria queer, é repensar não apenas as práticas pedagógicas, mas também e não menos importante o currículo. O currículo é configurado como uma maneira de explicitar os conhecimentos ensinados nas instituições nos diversos níveis e modalidades de ensino — da educação básica à superior. Levando em consideração a não neutralidade do currículo, para as abordagens da temática gênero e sexualidade nas aulas de formação inicial, utilizou-se o interdito. Por interdito compreende-se algo não explícito plenamente — pautando-se de brechas para que o assunto não negligenciado ou tratado na superficialidade como de *práxis* ocorre nas instituições de ensino (Figueiró, 2020).

CONCLUSÃO

Ao adentrar nas epistemologias feministas e perspectivistas versadas neste estudo, que, por sua vez, objetivou analisar retalhos de falas de estudantes de Pedagogia e Ciências Biológicas sobre a diversidade na escola em seus aspectos sociais, culturais e políticos, produzidos após aulas fundamentadas especialmente na teoria *queer* e epistemologias feministas, para a desconstrução de pressupostos conservadores no Ensino de Ciências, sobretudo, misoginia e homofobia, faz-se necessário nesta seção retomar algumas questões importantes para a plena compreensão da complexidade em se trabalhar com abordagens *queers* no contexto da formação inicial na Amazônia Acreana.

As ministrações das aulas das quais emergiram o *corpus* da pesquisa foram regidas por meio de diálogos a respeito dos estudos sobre gênero e sexualidades. Esses estudos possibilitaram atravessar os alunos em um lugar de sensibilidade e representatividade. Os retalhos narrativos evidenciam a importância da articulação das epistemologias *queers* e feministas como possibilidade teórico metodológicas, problematizando e desconstruindo ideais conservadores enraizados no processo de formação inicial, especialmente nas licenciaturas.

No contexto da Amazônia acreana essas discussões assumem uma maior relevância diante das especificidades sociais, culturais e territoriais que constituem a região. Ao se pensar na formação de futuros professores na perspectiva da diversidade, implica em reconhecer que o processo de formação inicial é atravessado por disputas e relações de poder, acarretando no ocultamento de informações importantes que, decerto, fortalecem a reflexão e possíveis práticas formativas críticas, democráticas, inclusivas e transformadoras.

REFERÊNCIAS

- AKOTIRENE, Carla. **Interseccionalidade**. São Paulo: Pólen (Coleção Feminismos Plurais, org. Djamila Ribeiro, 2019. 152 p.
- BIROLI, Flávia; MACHADO, Maria das Dores; VIGGIONE, Juan. **Neoconservadorismo e democracia**: disputas e retrocessos na América Latina. – 1. Ed. – São Paulo: Boitempo, 2020.
- BOURDIEU, Pierre. **A dominação masculina**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.
- BUTLER, Judith. **Problemas de gênero**: feminismo e subversão da identidade. Tradução de Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.
- CLANDININ, Darlene Jean; CONNELLY, Francis Michael. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução do Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CRENSHAW, Kimberlé. Desmarginalizando a interseção entre raça e sexo: uma crítica feminista negra à doutrina antidiscriminatória, à teoria feminista e à política antirracista. In: HARRIS, Angela (Org.). **Gênero, raça e classe no feminismo**. 2. Ed. Bloomington: Indiana University Press, 2002.
- CRESWELL, John Ward. **Investigação qualitativa de pesquisa [recurso eletrônico]**: escolhendo entre cinco abordagens. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa; revisão técnica: Dirceu da Silva. 3. ed. Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Penso, 2014.
- DINIZ, Simone. Materno-infantilismo, gênero e inovação em saúde materna. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL FAZENDO GÊNERO 11; 13TH WOMEN'S WORLDS CONGRESS, 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos [...]**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. ISSN 2179-510X.
- FIGUEIRÓ, Mary Neide. **A Formação de Educadores Sexuais**: adiar não é mais possível. 2. Ed. ver., atual. E ampl. – Londrina: Eduel, 2020.
- FOUCAULT, Michel. **Nascimento da biopolítica**: curso dado no Collège de France (1978- 1979). Tradução: Eduardo Brandão; revisão da tradução: Cláudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- HALL, Stuart. Quem precisa de identidade? In: SILVA, T. T.; HALL, S.; WOODWARD, K. **Identidade e diferença**: a perspectiva dos estudos culturais. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- HOOKS, bell. **Ensinando a transgredir**: a educação como prática da liberdade. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

LAQUEUR, Thomas Walter. **Inventando o sexo: corpo e gênero dos gregos a Freud**. Trad. Vera Whately. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001. 313 p.

LE BRETON, David. **Antropologia do corpo e modernidade**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

LOURO, Guacira. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

MBEMBE, Achille. **Necropolítica: Biopoder, soberania, estado de exceção, política da morte**. Editora Peter Pál Pelbart. Tradução de Renata Santini, 2018.

SCHIENBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** tradução de Raul Fiker. - Bauru, SP: EDUSC, 2001.

SCOTT, Joan. **Gênero: uma categoria útil de análise histórica**. Educação e Realidade. Porto Alegre, v. 20, n. 2, jul./ 1995. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/257862>. Acesso em: 25 fev. 2025.

SILVINO, Dariana Maria; HENRIQUE, Tázia Renata. A importância da discussão de gênero nas escolas: uma abordagem necessária. In: **Jornada Internacional de Políticas Públicas**, 8., 2017, São Luís, MA. Resumos. Centro de Ciências Humanas: Universidade Federal do Maranhão, 2017.

SOARES; Mayana; FONTES, Ramon. **Pedagogias Transgressoras**. - Salvador: UFBA. Instituto de Humanidades, Artes e Ciências; Superintendência de Educação e Distância, 2019.

SZWAKO, José. LOURO, Guacira. Um corpo estranho: ensaios sobre sexualidade e teoria queer. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. **Educar**, Curitiba, n. 30, p. 267-271, 2007. Editora UFPR. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/11389/7935>. Acesso em: 25 jan. 2026.

WOODWARD, Kathrin. Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual. In: SILVA, T. T.; HALL, S.; WOODWARD, K. **Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DE BAIXO CUSTO PARA A INCLUSÃO E ENSINO DA MATEMÁTICA DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Ana Maria Amaral Cunha¹

Ana Cristina Böer Pavan²

Jusiany Pereira da Cunha dos Santos³

Eulina Maria Leite Nogueira⁴

1. INTRODUÇÃO

Educação é um direito de todos, legitimado pela Constituição Federal (1988), independente das suas possibilidades individuais ou limitações. Por isso, pensar em uma educação voltada para a prática inclusiva durante o processo de ensino-aprendizagem é de extrema relevância.

-
- 1 Graduada em Ciências: Matemática e Física pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Especialista em Atendimento Educacional Especializado - Educação Especial e Inclusiva pela Universidade Cesumar (Unicesumar). Mestranda no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: anaamaralcunha@gmail.com.
 - 2 Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades da Universidade Federal do Amazonas (PPGECH/UFAM). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Especialista em Alfabetização e Letramento pela Faculdade Futura. ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5730081753573767>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6492-5160>. E-mail: anapavan2023@gmail.com.
 - 3 Doutora em Educação em Ciências e Matemática – PPGECEM da REAMEC. Mestre em Educação pelo PPGE – UNIR/RO. Professora Adjunta do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Docente Permanente e Orientadora do PPGECH. ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4005803664864239>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9054-5546>. E-mail: jusysantos41@yahoo.com.
 - 4 Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2015). Mestre em Educação pela Universidade Federal do Amazonas (2007). Graduada em Licenciatura em Estudos Sociais pela Universidade Federal do Amazonas (1987), em Pedagogia pela Universidade Federal do Amazonas (2000) e em História pela Universidade Federal do Amazonas (2003). Brasil. Professora adjunta da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7725-6464>. E-mail: eleite@ufam.edu.br.

Ao retratar uma educação inclusiva, há de se pensar também nos instrumentos que contribuem no processo de ensino-aprendizagem. Dentro disso, inclui-se a tecnologia assistiva (TA), um termo recentemente adotado a partir do ano de 2015 com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei n. 13.146/2015, que refere-se aos equipamentos, produtos, metodologias, serviços, entre outros, que possam vir a garantir autonomia, qualidade de vida e inclusão a pessoa com deficiência (Brasil, 2015).

Neste estudo, cuja origem está nas discussões realizadas durante a disciplina de Tecnologias Assistivas (TAs), componente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, da Universidade Federal do Amazonas (PPGECH/UFAM), a nível *stricto sensu*, optamos por iniciar a busca de subsídios sobre o tema a partir do que vem sendo estudado até então, construído e debatido por pares no âmbito da comunidade acadêmica e publicado em bases de acesso livre.

Para tanto, delimitou-se a justificativa, pergunta norteadora e o objetivo desta pesquisa no âmbito do ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, com foco na utilização de tecnologias assistivas de baixo custo.

O presente trabalho justifica-se pela necessidade urgente e latente de estudos e reflexões acerca da inclusão e do uso da tecnologia assistiva no contexto escolar. Desse modo, foi definido como pergunta norteadora da pesquisa: Como as tecnologias assistivas de baixo custo contribuem para o processo de ensino-aprendizagem da matemática em alunos com deficiência visual?

Tendo como objetivo geral compreender de que forma a baixa tecnologia assistiva contribui para a inclusão e para o processo de ensino-aprendizagem da matemática em alunos com deficiência visual. E como objetivos específicos: identificar as tecnologias assistivas de baixo custo descritas nas produções científicas analisadas; Descrever o contexto das produções científicas nas quais as tecnologias assistivas de baixo custo são propostas; E analisar as tecnologias assistivas de baixo custo encontradas e os desafios na implementação de cada uma delas no ensino da matemática.

Para alcançar o enfoque desta pesquisa qualitativa, utilizou-se o Estado do Conhecimento para fins de análise de produções científicas que abordam o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual. Por meio dessa metodologia, buscou-se identificar e compreender os principais estudos desenvolvidos sobre a temática, contribuindo para as discussões a cerca das TAs de baixo custo no processo de ensino e aprendizagem.

2. CONTEXTO HISTÓRICO, EDUCACIONAL E LEGAL DA INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

As pessoas com deficiência serem reconhecidas como seres capazes e habilitados a exercerem diferentes funções e atribuições sociais não foi algo naturalmente instituído, ao contrário, foi algo sendo construído à medida que essas pessoas, consideradas como minoria dentro de um contexto social que privilegia e mantém a dominação dos grupos no poder (Silva, 1999), conquistou a garantia os direitos por meio de marcos legais e principalmente, conquistou espaços nunca pensados, como é o caso da escola. Tendo em vista que,

Na história do sistema educacional, alunos com peculiaridades pessoais, culturais e com diferentes destinos sociais foram sendo segregados em tipos de escola e de educação, segundo critérios diferentes: escola para crianças com deficiência, para os mais bem dotados, para os trabalhadores manuais [...] separando os grupos por níveis de capacidade ou rendimento (Sacristán, 1995, p. 104).

Sendo assim, a conquista da escolarização, ainda que recentemente, quase no final do século XX, constitui a quebra de barreiras que antes separavam as pessoas com deficiência dos demais grupos.

Ainda há a necessidade de se avançar nas discussões a respeito do espaço do deficiente dentro da escola, já que “tem-se configurado, em sua ideologia e em seus usos organizativos e pedagógicos, como um instrumento de homogeneização [...] que dificultam a acolhida e a expressão das singularidades que não se acomodam à padronização” (Sacristán, 1995, p. 84).

Mas, o avanço foi imensurável, visto que na Antiguidade, as pessoas com deficiência eram consideradas “defeituosas”, e seu papel na sociedade era visto como insignificante. De acordo com Cardoso (2003) as crianças com deficiência eram consideradas incapazes e sem utilidade para a sociedade da época, sendo frequentemente afastadas do convívio social.

As pessoas com deficiência eram isoladas da sociedade e, muitas vezes, ficavam à espera da morte, pois eram consideradas inúteis para a vida social. Naquela época, a deficiência também era frequentemente associada a castigos divinos, o que contribuía para a exclusão, a discriminação e a marginalização dessas pessoas.

Com o passar dos séculos, diversas iniciativas foram sendo tomadas para promover a inclusão das pessoas cegas na sociedade. Um dos marcos mais importantes foi a criação do Sistema Braille pelo francês Louis Braille. Após perder a visão aos três anos de idade, ele desenvolveu, aos quinze anos, um sistema de leitura e escrita baseado em combinações de pontos em relevo organizados em células de seis pontos, possibilitando 63 combinações diferentes.

No Brasil, as primeiras iniciativas voltadas à inclusão das pessoas cegas ocorreram quando o Imperador D. Pedro II fundou o Instituto dos Meninos Cegos, no Rio de Janeiro. Atualmente conhecido como Instituto Benjamin Constant, a instituição foi responsável pela educação de pessoas cegas até o ano de 1926. Após esse período, outros institutos foram criados com o objetivo de ampliar o atendimento e a educação desse público.

A deficiência visual passou a ser compreendida como uma condição que engloba tanto a cegueira quanto a baixa visão, distinguindo-se pelos diferentes graus de limitação visual apresentados por cada pessoa. A Portaria nº 3.128, de 2008, do Ministério da Saúde, por meio do artigo 1º define a deficiência visual, como:

§ 1º Considera-se pessoa com deficiência visual aquela que apresenta baixa visão ou cegueira. § 2º Considera-se baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou campo visual é menor do que 20º no melhor olho com a melhor correção óptica (categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual do CID 10) e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10º (categorias 3, 4 e 5 do CID 10) (Brasil, 2008).

Assim, a cegueira caracteriza-se pela ausência total ou parcial da percepção da luz, o que dificulta ou impossibilita a distinção do ambiente ao redor. Já a baixa visão corresponde a uma limitação visual que não pode ser totalmente corrigida por acessórios ou procedimentos médicos e a percepção do mundo ao seu redor é com redução do campo visual, diminuição da acuidade visual e alterações na percepção das cores.

Neste contexto para a garantia de direitos às pessoas com deficiência visual e reconhecimento da sua identidade, alguns documentos tiveram um espaço de destaque e foram responsáveis por mudanças significativas na vida dessas pessoas e estão na agenda atual das discussões sobre o tema.

De forma cronológica, esses documentos são elencados da seguinte forma: em 1988, a Constituição Federal; em 1994, a Declaração de Salamanca (1994); em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) - Lei nº 9.394/1996; em 2015, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência; e em 2025, a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva.

A Constituição Federal condiciona a educação como meio de desenvolvimento da pessoa em condições de igualdade de acesso e permanência na escola e para que isso aconteça de fato, previu o Atendimento Educacional Especializado (AEE) para as pessoas com deficiência, preferencialmente na rede regular (BRASIL, 1988, art. 205, 206 e 208).

Logo após a promulgação da Constituição Federal de 1888, outro passo importante foi com a Declaração de Salamanca, no ano de 1994, como resultado da Conferência Mundial sobre Educação sobre Necessidades Educativas Especiais, na cidade espanhola de Salamanca. A Declaração de Salamanca reforçou o que, no Brasil, já havia sido estabelecido pela Constituição Federal, que era a matrícula de todos os alunos na rede regular de ensino, inclusive aqueles com deficiência. O objetivo dessa medida era acabar com a segregação da pessoa com deficiência.

Como resposta ao estabelecido pela Constituição Federal e reforçado pela Declaração de Salamanca, no final do ano de 1996, o Brasil aprovou sua nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), a Lei 9.394/1996, que dedicou um capítulo totalmente voltado para a modalidade de Educação Especial, normatizando e legislando sobre como ela deve acontecer, fato esse que vem sendo modificado desde então. O principal ponto da Educação Especial dentro da Lei 9.394/96 foi a regulamentação do atendimento educacional especializado previsto pela Constituição Federal há quase dez anos.

Em 2015, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), Lei 13.146/2015, reforçou o que vinha sendo normatizado pelos marcos legais anteriores com o diferencial de apropriar-se uma visão mais humanizadora sobre a deficiência. Um exemplo disso é a garantia do direito à igualdade de oportunidades e de capacidade civil (Brasil, 2015). Além de modificar alguns terminologias relativas ao tema, a fim de padronizar o uso, facilitando o entendimento, como é o caso do termo “tecnologia assistiva” para nomear os instrumentos, os recurso, as metodologias e outros, que possibilitam qualidade de vida, autonomia e inclusão à pessoa com deficiência.

Recentemente, no final do ano de 2025, foi instituída no Brasil a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva, através do Decreto 12.686/2025, tratando-se de um documento direcionado para a inclusão da pessoa com deficiência de forma transversal, assegurando recursos e serviços para o processo de escolarização, respeito a individualidade e a especificidade de cada deficiência através do Atendimento Educacional Especializado (AEE), do estudo de caso como etapa inicial da investigação e a elaboração do Plano de Atendimento Educacional Especializado (PAEE) e o Plano Educacional Individualizado (PEI) como resultado de toda investigação (Brasil, 2025). Portanto, novamente com um olhar humanizador sobre a deficiência.

Diante do elucidado, pode-se perceber que a trajetória da inclusão da pessoa com deficiência está sendo feita por meio de marcos legais que se complementam e ao mesmo tempo, vão sendo adaptados de acordo com pautas vigentes, onde sem dúvidas, a tecnologia assistiva vem contribuindo para a inclusão na medida que vão sendo estudadas, aperfeiçoadas e colocadas à disposição do público deficiente.

De acordo com Bersch (2017, p. 2), o objetivo da TA é oportunizar à pessoa com deficiência “maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho”. A TA pode ser classificada de acordo com sua funcionalidade, que vão desde recursos para o auxílio a vida diária até sistemas computacionais e aplicativos complexos. E nesse contexto são consideradas de baixo custo ou de alta tecnologia, dependendo da complexidade tecnológica e custos de construção e implementação.

2.1 Aspectos pedagógicos da aprendizagem matemática de alunos com deficiência visual

A Matemática pode ser compreendida como uma área do conhecimento presente em diversas situações do cotidiano, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da interpretação da realidade.

Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), enfatizam que:

[...] a Matemática está presente na vida de todas as pessoas, em situações em que é preciso, por exemplo, quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas, fazer previsões [...] A Matemática também faz parte da vida das pessoas como criação humana, ao mostrar que ela é desenvolvida para dar respostas às necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e aqui leva-se em conta a importância de se incorporar ao seu ensino os recursos das Tecnologias da Comunicação (Brasil, 1998, p. 59).

Assim, é importante reconhecer que a Matemática, desde os conteúdos mais simples até os mais complexos, é essencial na vida dos alunos. Para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma adequada, os PCNs (1998) destacam a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação como recursos capazes de enriquecer a aprendizagem educacional, assim como as Tecnologias Assistivas.

Considerando o foco desta pesquisa, torna-se fundamental a implementação de TA no ensino de Matemática. Visto que, por ser uma ciência exata que integra conceitos, interpretação algébrica, numérica e geométrica, demanda compreensão, visualização e raciocínio para a aprendizagem de seus conteúdos.

Dentro do cenário inclusivo de alunos com deficiência visual, Mollossi (2013) destaca que a falta de visualização resulta em dificuldades que ultrapassam a simples interpretação de informações visuais no ensino de Matemática. Por isso, a implementação de TA no ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência visual é importante, pois contribui para o entendimento dos conteúdos.

Os alunos com deficiência visual ao utilizarem tecnologias assistivas obtêm uma experiência significativa, pois esses estudantes podem investigar e compreender os conceitos por meio do contato e do sentido do tato. Sendo assim, a valorização das experiências táteis torna-se essencial para o processo de ensino (Silva, Carvalho e Pessoa, 2016).

A TA não beneficiam apenas os alunos com deficiência visual, mas também os estudantes videntes, ao promover estratégias diversificadas de aprendizagem. Essa perspectiva reforça os princípios da educação inclusiva, que busca a integração, o aprendizado e o desenvolvimento de todos os alunos conforme suas especificidades.

D'Ambrosio (1996) enfatiza que, para atender às especificidades dos alunos, o professor precisa adotar uma postura investigativa, buscando compreender as particularidades de cada estudante e, assim, desenvolver uma prática pedagógica que assista toda a turma. Assim, é essencial, conforme discutido nos parágrafos anteriores, para que a educação inclusiva ocorra de maneira eficaz, as diretrizes voltadas à inclusão sejam efetivamente implementadas. Nesse sentido, o Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, em seu Artigo 5º, § 2º, que trata do apoio técnico e financeiro para a formação profissional, e o Decreto nº 8.752, de 9 de maio de 2016, que dispõe sobre a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica, precisam ser efetivados na prática, conforme estabelecem, respectivamente:

III - formação continuada de professores, inclusive para o desenvolvimento da educação bilíngue para estudantes surdos ou com deficiência auditiva e do ensino do Braille para estudantes cegos ou com baixa visão; IV - formação de gestores, educadores e demais profissionais da escola para a educação na perspectiva da educação inclusiva, particularmente na aprendizagem, na participação e na criação de vínculos interpessoais (Brasil, 2011).

São objetivos da Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica: VI - promover a formação de profissionais comprometidos com os valores de democracia, com a defesa dos direitos humanos, com a ética, com o respeito ao meio ambiente e com relações étnico-raciais baseadas no respeito mútuo, com vistas à construção de ambiente educativo inclusivo e cooperativo (Brasil, 2016).

Dessa maneira, com a efetiva implementação desses decretos, os professores teriam acesso a uma formação continuada adequada, capaz de prepará-los para atender às especificidades dos alunos e adaptar suas práticas pedagógicas às diferentes necessidades presentes em sala de aula. Contudo, ainda existe uma lacuna nesse âmbito, pois muitos docentes não recebem a formação necessária para trabalhar com estudantes com deficiência visual.

Apesar dos desafios enfrentados, também é necessário que os professores desenvolvam uma postura comprometida com a inclusão. Ainda que a inserção de alunos com deficiência visual no ensino de Matemática apresenta dificuldades, a busca por estudos que possibilitem a compreensão do que é a inclusão e como entender as especificidades dos alunos, bem como, a adaptação de estratégias pedagógicas acessíveis e o uso de TA, constitui um importante caminho para a inclusão.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, a qual se justifica por constituir uma forma adequada de compreender a natureza de fenômenos sociais (Richardson, 2012). Para investigá-los, recorre-se à coleta de dados em contextos naturais, com sensibilidade às pessoas e aos ambientes estudados, bem como a processos analíticos que permitem a identificação de padrões e a construção de temas interpretativos (Creswell, 2014).

A metodologia de revisão fundamenta-se no Estado do Conhecimento, que nos últimos anos, vem se consolidando na área da educação. Essa abordagem tem como estratégia analisar e sistematizar estudos publicados em uma determinada área do conhecimento (Morosini; Kohls-Santos; Bittencourt, 2021).

Sendo assim, em consonância com a abordagem qualitativa, o Estado do Conhecimento contribui para o aprofundamento da compreensão do objeto de pesquisa, ao possibilitar a análise sistematizada da produção científica e a construção de interpretações sobre o fenômeno investigado. Nesse sentido, tal articulação metodológica favorece o entendimento da temática abordada, especialmente no que se refere às TA de baixo custo no contexto do ensino de Matemática para alunos com deficiência visual.

A pesquisa foi sistematizada com vistas a garantir uma organização mais clara e compreensiva do estudo. Inicialmente, definiu-se a temática da investigação e, posteriormente, elaborou-se a seguinte pergunta norteadora: como as tecnologias assistivas de baixo custo contribuem para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática de alunos com deficiência visual?

Sendo que o objetivo geral para responder tal questão foi o de compreender de que forma a baixa tecnologia assistiva contribui para a inclusão e para o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

E para que o objetivo geral fosse alcançado, a pesquisa teve os seguintes objetivos específicos que forneceram os instrumentos necessários para a análise:

- Identificar as tecnologias assistivas de baixo custo descritas nas produções científicas analisadas;

- Descrever o contexto das produções científicas nas quais as tecnologias assistivas de baixo custo são propostas;
- Analisar as tecnologias assistivas de baixo custo encontradas e os desafios na implementação de cada uma delas no ensino da matemática.

A base de dados escolhida para a pesquisa e seleção de produções científicas foi o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) por ser uma plataforma vinculada ao Ministério da Educação brasileiro e responsável por desenvolver inúmeras ações que fomentam a pós-graduação (mestrado e doutorado), sendo que uma dessas ações é manter uma base de dados para pesquisa aberta e gratuita de dissertações e teses nas mais diversas áreas de pesquisa. A seleção das produções foi realizada durante o mês de abril de 2026 e definição das que fariam parte do escopo foi no dia 25/04/2026.

Como critério de inclusão, optou-se por trabalhos publicados em língua portuguesa, considerando um recorte temporal entre os anos de 2016 a 2025, a fim de contemplar produções acerca do ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual, com enfoque em TA de baixo custo.

Os critérios de inclusão foram determinados por consoantes que fossem favoráveis ao que pretendia os objetivos desta pesquisa e aos estudos referentes a pós-graduação das autoras. Em relação ao recorte temporal de 2016 a 2025 foi pelo fato de que no ano de 2015, mais precisamente no dia 06 de julho de 2015, através da Lei Federal 13.146, foi instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) considerando o termo “tecnologia assistiva e que em consequência da Lei, começaram a surgir produções científicas onde constam o termo. Sobre a definição do ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual deu-se a fim de contemplar a pesquisa de dissertação que está sendo realizada por uma das autoras.

Como critério de exclusão, foram desconsideradas pesquisas duplicadas, estudos que não dialogavam diretamente com a temática proposta e trabalhos indisponíveis para acesso completo, assegurando maior rigor e pertinência ao corpus de análise.

O processo de busca de dados no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES foi realizado por meio da utilização dos descritores “tecnologia assistiva”, “ensino de Matemática” e “deficiência visual”. Para refinar os resultados e tornar a busca mais precisa, empregaram-se operadores booleanos, especialmente o operador “AND”, possibilitando a combinação dos termos e a localização de estudos que contemplassem simultaneamente as temáticas investigadas.

Na etapa de busca, os descritores foram combinados da seguinte forma: *Tecnologia Assistiva AND Ensino de Matemática AND Deficiência Visual*, por meio

dos quais foram inicialmente identificados 19 trabalhos. Após a aplicação de filtros, selecionando apenas dissertações e delimitando o recorte temporal entre 2016 e 2023, procedeu-se a uma filtragem mais sucinta, resultando na seleção final de 13 dissertações para análise.

Em seguida, procedeu-se à leitura minuciosa dos resumos de cada trabalho. Com base nos critérios de inclusão estabelecidos, priorizaram-se estudos cujo foco central contemplasse o uso de tecnologias assistivas de baixo custo no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual. A partir dessa análise, foram selecionadas as pesquisas que apresentavam maior alinhamento com os objetivos do estudo, assegurando a pertinência e a consistência do corpus investigado.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, o corpus final da pesquisa foi composto por duas dissertações. Destaca-se que outras três dissertações apresentaram alinhamento com o foco central do estudo, porém, não foram incluídas na análise por não possuírem autorização para divulgação, impossibilitando a leitura na íntegra.

Ressalta-se que a constituição desse corpus reduzido está diretamente relacionada ao recorte específico adotado na investigação, evidenciando, inclusive, uma lacuna na produção científica sobre tecnologia assistiva de baixo custo no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual.

Cumpridas todas as etapas (busca, seleção e triagem), iniciava o delineamento final da pesquisa, formada pelas duas seções seguintes: a das análises e resultados e a das considerações finais.

Com o intuito de organizar a análise dos dados, foram estabelecidas algumas categorias que atendessem à pergunta e aos objetivos da pesquisa. E dessa forma, asseguraram que a análise das produções científicas fossem feitas a partir do mesmo critério, orientando e facilitando o trabalho do pesquisador, pois das categorias emergem as descrições e interpretações da nova compreensão possibilitada pela análise (Moraes, 2003).

As cinco categorias elencadas foram as seguintes: 1: A epistemologia das pesquisas; 2: O contexto das pesquisas; 3: Os tipos de TA de baixo custo encontradas e como foram apresentadas pelas produções; 4: As contribuições para a inclusão e para o ensino-aprendizado da matemática; 5: Os desafios da implementação da TA.

Na **“Categoria 1: A epistemologia das pesquisas”** foi debruçar-se na origem de cada pesquisa em termos teóricos e metodológicos, isto é, antes mesmo da sua etapa empírica. Dessa forma, pretendeu-se estabelecer um fio condutor e analisar a perspectiva sob a qual a produção foi concebida.

Na **“Categoria 2: O contexto das pesquisas”** buscou-se analisar de onde as produções surgiram e como foram realizadas (lôcus da pesquisa

empírica e participantes), dessa forma, contribuindo para a contextualização das produções selecionadas.

Enquanto que na **“Categoria 3: Os tipos de TA de baixa tecnologia encontradas e como foram apresentadas pelas produções”** o foco foi analisar qual TA foi mencionada e de que forma, isto é, se foi testada, observada ou apenas discutida.

A **“Categoria 4: As contribuições para a inclusão e para o ensino-aprendizado da matemática”** está intimamente ligada ao objetivo geral e pretendeu analisar como as produções abordaram as contribuições da TA no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

E para enriquecer a análise e os resultados e discussões, a **“Categoria 5: Os desafios da implementação da TA”** trouxe uma relevante reflexão ao analisar de que forma as produções mencionaram essa questão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o corpus da pesquisa já estabelecido, procedeu-se à organização das dissertações, visando à sistematização e à melhor compreensão dos dados analisados. Para isso, as produções foram dispostas de forma estruturada em uma tabela, contemplando informações relevantes, como autor, título, nível acadêmico, instituição de origem e ano.

No Quadro 1, encontra-se a organização das produções analisadas, correspondente ao foco central da pesquisa. Esses estudos evidenciam a utilização de recursos pedagógicos acessíveis, de fácil aplicação e baixo custo, destacando sua importância como estratégias inclusivas no contexto educacional.

QUADRO 1 - Produções científicas do corpus da pesquisa

IDENTIFICAÇÃO	AUTOR	TÍTULO	NÍVEL	IES	ANO
D1	Paiva, Maria De Lourdes Leite	Acessibilidade comunicacional em matemática para alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental I	Mestrado	PPGEF/ UNILAB- IFCE	2022
D2	Carvalho, Debora Carla De Souza	Atuação docente e a tecnologia assistiva na escolarização de alunos com deficiência visual	Mestrado	UFCAT	2023

Fonte: Autoras (2026).

A primeira leitura realizada, que foi a leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves gerou a compreensão ampla do objeto, dando origem às primeiras análises.

O Quadro 2 foi elaborado para auxiliar a análise dos títulos, resumos e palavras-chaves das dissertações em relação aos descritores usados como filtro da revisão.

Quadro 2: Descritores nos títulos, resumos e palavras-chaves das dissertações

Identificação	Descritores encontrados no título	Descritores encontrados no resumo	Descritores encontrados nas palavras-chaves
D1	“deficiência visual”	“tecnologia assistiva” “ensino de matemática” “deficiência visual”	“ensino de matemática” “deficiência visual”
D2	“tecnologia assistiva” “deficiência visual”	“tecnologia assistiva” “deficiência visual”	“tecnologia assistiva” “deficiência visual”

Fonte: Autoras (2026).

Os descritores estarem no título do artigo não era critério de busca, no entanto, como disposto no Quadro 2, verificou-se que todos os títulos continham pelo menos um dos descritores em sua composição, sendo este, o descritor “deficiência visual”.

Nos resumos, a análise já pode ser feita com mais propriedade em relação aos descritores e ao objetivo da pesquisa. O Quadro 2 apontou que na produção D1 os três descritores de busca foram mencionados, enquanto que na D2 apenas o descritor “ensino de matemática” não foi mencionado. Em relação às palavras-chaves, cada produção apresentou dois dos descritores, sendo que “deficiência visual” esteve presente em ambas.

De maneira geral, ao analisar os títulos, resumos e palavras-chaves é possível afirmar que as produções D1 e D2 estão alinhadas com a proposta de pesquisa aqui desenvolvida, pois, pelo menos um dos três descritores são mencionados em cada campo de observação. Sendo que o descritor “deficiência visual” foi o que apareceu em todos os campos. Dessa forma, acredita-se que este ponto observado seja um indício de que o texto completo das produções apresentará subsídios consistentes a respeito da deficiência visual.

A seguir, passaremos a análise do texto completo dentro das categorias estabelecidas. Partindo de uma leitura minuciosa da íntegra das pesquisas realizadas nas produções selecionadas.

Sobre a epistemologia das pesquisas, que configura a primeira categoria de análise, verificou-se que as produções são de abordagem qualitativa, na D1 com metodologia exploratória com procedimentos da pesquisa-ação e na D2, a metodologia foi descritiva com coleta empírica por meio de questionário e entrevista semiestruturada, além de que ambas também utilizaram análise do material bibliográfico e documental disponível. O objetivo da D1 era resultar em um produto, isto é, uma tecnologia assistiva (uma cartilha que auxiliasse

professores videntes ao trabalhar com deficientes visuais no ensino da matemática), enquanto que o objetivo da produção D2 era descrever e analisar a atuação dos docentes e a implementação de TA para alunos com deficiência visual. Para o percurso metodológico, as produções utilizaram-se de um mesmo autor, que foi Gil (2002; 2008) para sua fundamentação, porém, além deste, também fundamentaram-se em outros, porém de forma individual, como é o caso de Minayo (2009) e Creswell (2010).

Outro ponto importante em relação a epistemologia das produções foi constatar que para a fundamentação teórica, ambas utilizaram-se de instrumentos legais como a Declaração de Salamanca (1994), a Lei 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008 e sua atualização em 2015), bem como, autores como Garcia (2007; 2013), Mendes (2006; 2011) e Vygotsky (1987).

Em relação ao contexto das pesquisas, objeto da segunda categoria de análise, pode-se perceber que os estudos das produções analisadas foram realizados em diferentes estados brasileiros e de regiões distintas. Além de se mostrarem distintas também em relação ao lócus onde foram realizadas suas pesquisas empíricas e seus participantes. O Quadro 3 possibilita visualizar tais distinções no contexto das produções analisadas.

Quadro 3: Contexto das produções

Identificação	Local	Lócus das pesquisas empíricas	Participantes
D1	Ceará (Região Nordeste)	Uma escola da rede municipal de Fortaleza-CE.	- Dois professores de Matemática; - Alunos com deficiência visual (4 alunos com baixa visão e 1 aluno com cegueira).
D2	Goiás (Região Centro-Oeste)	Duas escolas da rede estadual do interior de Goiás.	- Professores da Educação Especial (Sala de AEE); - Professores regentes. TOTAL: 10 professores, sendo que 2 deles atuavam na disciplina de Matemática.

Fonte: Autoras (2026).

Dessa forma, conforme o Quadro 3, é possível ver que a pesquisa D1, realizada por Paiva (2022), trouxe para seu contexto os alunos com deficiência visual e seus professores de Matemática, o que difere da produção D2, de Carvalho (2023), que realizou sua pesquisa apenas com professores de Matemática e de outras disciplinas, além dos professores da Sala de Atendimento especializado (AEE). Essas questões são relevantes pois suas definições estão intimamente relacionadas ao objetivo de cada uma das pesquisas. Como Paiva (2022) pretendia produzir uma cartilha educacional para auxiliar professores

videntes, era imprescindível que alunos com deficiência visual participassem do processo de construção a partir de suas percepções. Já na pesquisa de Carvalho (2023), o objetivo estava relacionado a atuação docente em relação a implantação da tecnologia assistiva, percebe-se então, que esta pesquisa estava relacionada aos professores.

Na Categoria 3, sobre os tipos de tecnologia assistiva de baixa tecnologia encontradas e apresentadas no Quadro 4, demonstram a utilização de diferentes recursos adaptados voltados ao atendimento das especificidades dos alunos com deficiência visual.

Quadro 4: As TAs identificadas no corpus da pesquisa

Identificação	Tipos de TAs
D1	Reglete, punção, soroban, tabelas alfabéticas e numéricas em braille, material dourado, geoplano inclusivo, plano inclinado, tiposcópio, alfabetos concretos, materiais ampliados e formas geométricas adaptadas.
D2	Braille, sorobã, materiais táteis, textos ampliados, alfabetos concretos, tabelas numéricas em braille e outros materiais adaptados.

Fonte: Autoras (2026).

Em relação ao proposto pela Categoria 4, sobre as contribuições para a inclusão e para o ensino-aprendizado da matemática, foi possível constatar que, tanto na pesquisa de Paiva (2022) quanto na pesquisa de Carvalho (2023), as Tecnologias Assistivas foram designadas de acordo com as especificidades dos alunos com cegueira e dos alunos com baixa visão. Em ambas as produções, os recursos adaptados mostraram-se fundamentais para favorecer a acessibilidade, integração e comprometimento desses estudantes no ambiente escolar.

Essas tecnologias contribuem para o desenvolvimento do ensino da matemática, especialmente do raciocínio lógico, uma vez que, por meio de estímulos táteis, materiais concretos e recursos ampliados, os alunos conseguem compreender melhor os conteúdos matemáticos.

E para finalizar a análise, a Categoria 5 abordou os desafios da implementação da tecnologia assistiva, na qual foi possível evidenciar, a partir das produções científicas analisadas, que as principais lacunas estão relacionadas à formação continuada dos professores e à escassez de materiais acessíveis. Muitos docentes ainda não se encontram preparados para atender adequadamente os alunos com deficiência visual, principalmente no ensino da matemática, devido à ausência de capacitações específicas voltadas à educação inclusiva e ao uso da tecnologia assistiva no contexto escolar.

Além disso, as produções científicas destacam a carência de recursos pedagógicos acessíveis que auxiliem os professores na adaptação de conteúdos e

metodologias. Essa limitação acaba dificultando o desenvolvimento de estratégias adequadas para o ensino da matemática, disciplina que, por sua natureza abstrata e complexa, exige maior utilização de materiais concretos, estímulos táteis e recursos adaptados que possibilitem aos alunos compreenderem conceitos, desenvolverem o raciocínio lógico e a integração no processo de aprendizagem.

Portanto, ficou evidente que as tecnologias assistivas são importantes no ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, pois integram esses alunos na sala de aula e favorecem o compreensão no processo de aprendizagem. Porém, a efetivação de uma educação inclusiva não depende apenas da disponibilidade dessas TAs, mas também da formação adequada dos professores, que necessitam de conhecimentos teóricos e metodológicos para planejar práticas pedagógicas inclusivas.

Feitas as análises e discussões, o estudo passa para sua última sessão, onde traz as considerações finais acerca do construído pelas contribuições das duas produções científicas selecionadas juntamente com a bibliografia consultada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de selecionar produções científicas e analisá-las requer um comprometimento por parte do pesquisador, bem como, atenção e resiliência, pois os caminhos que a pesquisa percorre pode conter obstáculos, fragilidades ou surpresas quanto ao resultado, mas é nisso que reside o fundamento da pesquisa, da investigação real e verdadeira.

Enquanto essa pesquisa estava sendo estruturada, nos deparamos com a carência de produções científicas que dialogavam com a temática proposta evidenciando a necessidade de pesquisas e publicações a nível nacional.

Além disso, os alunos com deficiência visual precisam ser ouvidos em relação às tecnologias assistivas, e não apenas seus professores, pois o principal objetivo da implementação dessas tecnologias é atender às especificidades desses estudantes.

Um dos descritores definido para a busca, que foi o descritor “tecnologia assistiva” compatível com a nomenclatura atual definida pela Lei 13.146/2015, não possibilitou uma busca mais abrangente e com um indicativo real das produções existentes, pois muitas destas produções contém a nomenclatura e termos antigos, como é o caso de “materiais acessíveis”, “recursos inclusivos”, “materiais adaptados” e que certamente tratava-se da tecnologia assistiva.

Dois pontos são assertivos em relação ao abordado pelas produções em relação ao objeto do presente estudo: as tecnologias assistivas contribuem para o ensino da matemática de alunos com deficiência visual, respondendo a pergunta desta pesquisa. E por outro lado, as duas produções científicas

analisadas evidenciaram que as tecnologias assistivas no ensino de matemática para esses alunos é importante pois a disciplina é muito complexa, com conceitos abstratos e que, dependendo do conteúdo necessita do concreto, do tátil para sua compreensão.

Como última consideração, é importante ressaltar que esta pesquisa poderá estar abrindo o caminho para outras pesquisas, pois a temática é de suma importância e como foi visto até aqui, representa uma inesgotável fonte de trocas. Outras bases de dados podem ser agregadas na busca de produções e outros descritores podem compor o *string* de seleção a fim de aprimorar, colaborar e expandir a análise das produções brasileiras futuramente.

REFERÊNCIAS

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: Assistiva, 2017. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br>. Acesso em: 1º junho 2026, p. 1-20.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil>. Acesso em 20 maio 2026.

_____. **Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm. Acesso em: 30 maio 2026.

_____. **Decreto nº 8.752, de 9 de maio de 2016**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8752.htm. Acesso em: 30 maio 2026.

_____. **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil>. Acesso em: 26 maio 2026.

_____. **Decreto nº 12.686, de 20 de outubro de 2025**. Institui a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil>. Acesso em: 26 maio 2026.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 30 maio 2026.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria n. 3.128, de 24 de dezembro de 2008**. Define que as Redes Estaduais de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual sejam compostas por ações na atenção básica e serviços de Reabilitação Visual. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html#:~:text=%C2%A7%201%C2%BA%20Considera%2Dse%20pessoa,apresenta%20baixa%20vis%C3%A3o%20ou%20cegueira. Acesso em: 30 maio 2026.

CARDOSO, M. da S. **Aspectos históricos da educação especial**: da exclusão à inclusão – uma longa caminhada. *In*: STOBÄUS, Claus Dieter; MOSQUERA, Juan José Mouriño. (Org.). Educação especial: em direção à educação inclusiva. Porto Alegre: EDIPURCS, 2003.

CARVALHO, D. C. de S. **Atuação docente e a tecnologia assistiva na escolarização de alunos com deficiência visual**. 2023. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Catalão, Faculdade de Educação, Catalão, 2023.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014. Recurso eletrônico. ISBN 978-85-65848-89-3.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.

MOLLOSI, L. F. da S. B. **Educação Matemática no ensino fundamental**: um estudo de caso com estudante cego. Joinville: UDESC, 2013. Disponível em: <https://sistemabu.udesc.br/pergamumweb/vinculos/00001a/00001ad9.pdf>. Acesso em: 30 maio 2026.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**. São Paulo, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MOROSINI, M.; KOLS-SANTOS, P.; BITTENCOURT, Z. A. **Estado do conhecimento**: teoria e prática I. Curitiba: CRV, 2021. 174 p. ISBN 978-65-5868-992-8. DOI: 10.24824/978655868991.1.

PAIVA, M. de L. L. **Acessibilidade comunicacional em matemática para alunos com deficiência visual no ensino fundamental I**. 2023. 223 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino e Formação Docente) – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2023.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. 14. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

SACRISTÁN, J. G. Currículo e diversidade cultural. *In*: SILVA, Tomaz Tadeu da; MOREIRA, Antonio Flávio (Orgs.). **Territórios contestados**: o currículo e os novos mapas políticos e culturais. Petrópolis: Vozes, 1995, p. 82-113.

SILVA, M. D. da. *et. al.* Material manipulável de geometria para estudantes cegos: Reflexões de professores brailistas. **RPEM**, Campo Mourão, Pr, v.5, n.9, p.176-202, jul.-dez, 2016. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/29997/1/Silva2016Material.pdf>. Acesso em: 30 maio 2026.

SILVA, T. T. da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES FORMADORES DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA SOBRE A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO COM TECNOLOGIA DIGITAIS NA AMAZÔNIA

Efraim Fernandes Marques¹

Naimy Farias de Castro²

Daise Lago Pereira Souto³

Josefina Diosdada Barrera Kalhil⁴

Cirlande Cabral da Silva⁵

1. INTRODUÇÃO

A evolução das Tecnologias Digitais (TD) abriu novas possibilidades no campo educacional, oferecendo aos professores diversas formas de integrá-las ao ensino, à pesquisa e à extensão, eixos da educação superior. Reis e Malacarne (2021) argumentam que a introdução das TD provocou transformações em vários campos da atividade humana, alterando a forma como pensamos, agimos, nos relacionamos, ensinamos e aprendemos. Silva e Souto (2020, p. 137) acrescentam que essas transformações podem “causar, entre outras consequências, desconforto, choque de opiniões, discrepâncias, oposição, resistência, contradições”.

Na formação de professores, essa discussão ganha contornos próprios. Para Borba, Souto e Canedo Junior (2022, p. 21), a noção de *Cyberformação* implica “compreender a presença das tecnologias da internet no processo de

1 Mestre em Física da Matéria Condensada; Docente do IEAA/UFAM; efrainfm@ufam.edu.br.

2 Mestra em Biotecnologia e Recursos Naturais; Docente do CESP/UEA; ncastro@uea.edu.br.

3 Doutora em Educação Matemática; Docente da FACET/UNEMAT; daise@unemat.br.

4 Doutora em Ciências Pedagógicas; Docente da ENS/UEA; jbkalhil@uea.edu.br.

5 Doutor em Ensino de Ciências; Docente do Campus Manaus Centro/IFAM; cirlandecabral@gmail.com.

formação docente não como suporte, mas como um fator relevante”. Nessa perspectiva, a simples disponibilização de artefatos digitais não assegura sua apropriação pedagógica: as tecnologias tornam-se formativas quando deixam de ser tratadas como componente auxiliar e passam a ser compreendidas como elemento constitutivo do processo de produção de conhecimento. As TD também têm potencial para promover a inclusão e a equidade, ao tornar o aprendizado acessível a estudantes em diferentes localidades e situações socioeconômicas e culturais (Reis; Malacarne, 2021), desde que todos tenham acesso a elas e sejam preparados para utilizá-las.

Plataformas de aprendizagem *online*, bancos de dados e bibliotecas digitais, especialmente úteis durante a pandemia de covid-19, permitem a colaboração entre estudantes e professores transpondo barreiras geográficas, aspecto significativo para instituições situadas no interior da Amazônia, como a que constitui o contexto desta pesquisa. Parece improvável que haja retrocesso nesse uso, o que torna imprescindível preparar os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem para a cibercultura.

Nos cursos de licenciatura, o professor formador ocupa posição singular: o modo como ele próprio se relaciona com as TD no ensino e na pesquisa integra, ainda que implicitamente, aquilo que os licenciandos aprendem sobre ser professor. Assim, o objetivo deste trabalho é discutir percepções de professores que atuam em licenciaturas em Ciências e Matemática de uma universidade pública no sul do Amazonas sobre a construção de conhecimento com as TD no ensino e na pesquisa.

Discutir tais percepções exige um instrumento analítico capaz de acessar aquilo que os docentes dizem sobre suas próprias práticas, inclusive o que dizem de modo hesitante, tensionado ou aparentemente incoerente. As percepções não são tomadas aqui como opiniões estáveis e transparentes, mas como discursos atravessados por tensões, cujas marcas podem ser localizadas na linguagem. Para isso, distinguem-se dois termos: as contradições internas, tensões estruturais historicamente acumuladas que não podem ser observadas diretamente pelo pesquisador, e as manifestações discursivas, formas linguísticas pelas quais essas tensões se expressam na fala dos sujeitos (Engeström; Sannino, 2011). Não se analisam, portanto, as contradições, mas as manifestações que delas resultam: dilemas, conflitos, conflitos críticos e duplos vínculos.

O capítulo apresenta, inicialmente, o processo analítico proposto por Engeström e Sannino (2011), com os quatro tipos de manifestação, suas pistas linguísticas e formas de resolução; em seguida, descreve o percurso metodológico e analisa os dados, tomando esses tipos como categorias estabelecidas *a priori*, de modo que as falas dos cinco docentes sejam confrontadas entre si e postas em diálogo com o referencial teórico e com a formação de professores.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Manifestações discursivas de contradições internas

A noção de contradição interna, formulada por Engeström (1987) e retomada por Silva e Souto (2020, p. 138), considera que as contradições “devem ser entendidas como fontes que podem causar movimentos de mudanças, transformações e avanços, mas também e, algumas vezes, ao mesmo tempo, podem resultar em rupturas, estagnações e até mesmo retrocessos”. Como não podem ser identificadas diretamente, Engeström e Sannino (2011) desenvolveram uma metodologia que as acessa por meio de suas manifestações discursivas, expressões verbais que permitem identificá-las, classificá-las e acompanhar suas formas de resolução. Como pontuam Silva e Souto (2020, p. 138):

Tais contradições possibilitam a identificação, por exemplo, do que se opõe ou é incoerente ao que foi dito ou feito anteriormente a uma dada situação. Além disso, elas permitem o estabelecimento de uma falta de acordo entre opiniões, ideias e sentimentos, de uma árdua decisão de escolher entre duas opções contrárias ou insatisfatórias, de um raciocínio cuja conclusão se efetiva com base em alternativas ou premissas contraditórias e mutuamente excludentes.

Engeström e Sannino (2011) caracterizam quatro tipos de manifestações discursivas: dilemas, conflitos, conflitos críticos e *double binds*, também denominados duplos vínculos ou becos sem saída (Silva; Souto, 2020); neste trabalho, utiliza-se o termo duplo vínculo. Cada tipo articula três aspectos: o modo como a tensão se apresenta no discurso, as pistas linguísticas que a sinalizam e a forma de resolução que lhe é característica. Esse trio permite operar as manifestações como categorias analíticas, e não apenas como rótulos descritivos, conforme sintetiza o Quadro 1.

Quadro 1: Manifestações discursivas de contradições

Manifestação	Características	Pistas linguísticas
Dilema	Expressão ou intercâmbio de avaliações incompatíveis.	“mas”, “por um lado [...], por outro lado”, “sim, mas”.
	Resolução: reformulação e negação.	“eu não quis dizer isso”, “agora eu quero dizer”.
Conflito	Argumentação, fundamentação e crítica.	“não”, “isto não é verdade”, “eu discordo”.
	Resolução: acordo (compromisso) ou submissão.	“sim”, “isto eu posso aceitar”.
Conflito crítico	Sentir-se maltratado ou culpado; enfrentar motivos contraditórios em interações sociais.	Estrutura narrativa pessoal, emocional e moral; metáforas.
	Resolução: descoberta de um novo sentido pessoal e negociação de um novo significado.	“agora eu percebo isso [...]”.
Duplo vínculo (<i>double bind</i>)	Situação em que se enfrentam duas alternativas igualmente inaceitáveis ou indesejáveis.	“nós”, “devemos”, “teremos que”; perguntas retóricas de pressão.
	Resolução: transformação prática ou mudança radical, que vai além das palavras.	“deixe-nos fazer isso”, “faremos isso”.

Fonte: Adaptado de Silva e Souto (2020).

Os **dilemas** são expressões ou intercâmbios de avaliações incompatíveis, no discurso de um sujeito ou entre sujeitos, e podem surgir diante da inserção de um novo artefato no contexto de trabalho. Manifestam-se como barreiras ou hesitações no discurso (Bustamante, 2016) e, em geral, são mais reproduzidos do que resolvidos, de modo que sua presença reiterada em torno de um mesmo objeto indica uma tensão que o sujeito administra, mas não supera.

Os **conflitos** ocorrem quando um sujeito ou grupo se sente prejudicado ou ameaçado por outro com percepções ou comportamentos divergentes, e se apresentam como resistência, divergência e crítica. Uma negação ou recusa exprimida com um veemente “não” é forte indicativo de conflito (Engeström; Sannino, 2011), cuja resolução costuma ocorrer por compromisso ou por submissão à autoridade ou à maioria.

Os **conflitos críticos** são situações internas ao sujeito, que se vê paralisado diante de motivos contrários e insolúveis apenas por ele, e envolvem sentimentos de culpa ou violação, muitas vezes silenciados, em discurso de nível emocional elevado e com uso de metáforas (Bustamante, 2016). “A resolução de conflitos críticos assume a forma de encontrar um novo sentido pessoal e negociar um novo significado para a situação inicial” (Engeström; Sannino, 2011, p. 374, tradução nossa).

Os **duplos vínculos** são situações em que os sujeitos enfrentam, de forma repetida, alternativas urgentes e igualmente inaceitáveis, sem saída aparente, e

se expressam em impotência e pressão. Suas pistas são perguntas retóricas que revelam a necessidade urgente de agir diante da impossibilidade de fazê-lo, como “o que podemos fazer?”, e a transição do individual “eu” para o coletivo “nós”, “devemos”, “temos que”. Sua solução exige ação prática, transformadora e coletiva, pois um sujeito apenas, não consegue resolvê-los.

Para iniciar a identificação, Engeström e Sannino (2011) recomendam procurar por “mas”, “não”, perguntas retóricas e narrativas temperadas com metáforas, comparando esse passo à retirada da primeira camada de uma cebola. Advertem, contudo, que a pista apenas indica possibilidades: a classificação somente se sustenta quando o contexto da fala confirma o tipo de tensão. Além disso, a resolução, quando existe, integra a própria manifestação, razão pela qual cada uma delas é aqui apresentada com sua forma de resolução ou com a ausência dela.

Por fim, as tensões relativas às TD são interpretadas à luz do construto seres-humanos-com-mídias (Souto; Borba, 2016), segundo o qual o conhecimento é produzido por um coletivo de atores humanos e não humanos, uma vez que as mídias reorganizam o modo de pensar humano. Borba, Souto e Canedo Junior (2022) acrescentam que a integração das TD à docência não se mede pela frequência de uso, mas pelo estatuto que elas assumem: recurso auxiliar externo ou parte constitutiva do processo de produção de conhecimento. É esse estatuto que as manifestações discursivas permitem inferir.

2.2 Percorso metodológico

A pesquisa foi de natureza qualitativa descritiva, que, segundo Minayo (2014) e Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 376), “envolve o compreender e aprofundar o conhecimento sobre os fenômenos desde a percepção dos participantes diante um contexto natural e relacional da realidade que os rodeia, com base em suas experiências, opiniões e significados”. Brasil *et al.* (2018) acrescentam que essa abordagem possibilita ao investigador imergir no ambiente natural e produzir uma perspectiva interpretativa, considerando aspectos subjetivos, valores, crenças, ética e cultura.

Os dados foram produzidos entre março e abril de 2024 com docentes da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), campus de Humaitá/AM, que atuam em duas licenciaturas duplas: Ciências: Biologia e Química, e Ciências: Matemática e Física. O critério de inclusão foi utilizar as TD em pesquisas científicas e nas atividades docentes. Dos vinte e sete professores desses cursos, que responderam a uma enquête inicial, cinco atenderam ao critério, participaram da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Para preservar sua identidade, foram denominados P1 a P5.

O instrumento de coleta foi uma entrevista semiestruturada, com perguntas abertas e fechadas, na qual, segundo Creswell (2010), o pesquisador obtém informações diretas do entrevistado e pode alterar a sequência das questões para suscitar suas concepções. O roteiro contemplou oito questões sobre: identificação e idade; tempo de docência; momento em que as TD passaram a ser usadas na pesquisa e na docência; aspectos da pesquisa em que as TD auxiliam; uso de referenciais teórico-epistemológicos sobre TD; tecnologias utilizadas no ensino e na pesquisa; percepções sobre os alunos no uso de tecnologias; e modificações percebidas no processo de ensino e aprendizagem. As entrevistas foram gravadas em aplicativo de celular e transcritas com o *software* Transkriptor.

A análise baseou-se nas ferramentas de Engeström e Sannino (2011). Iniciou-se pela localização de pistas linguísticas, isto é, de “expressões simples como ‘mas’ e ‘não’, ou formas um tanto mais vagas, porém ainda relativamente diretas, como narrativas recheadas de metáforas e perguntas retóricas” (Engeström; Sannino, 2011, p. 374, tradução nossa). As pistas foram sublinhadas nas transcrições e, em seguida, examinadas quanto à possibilidade de constituírem um tipo de manifestação discursiva, para então serem classificadas.

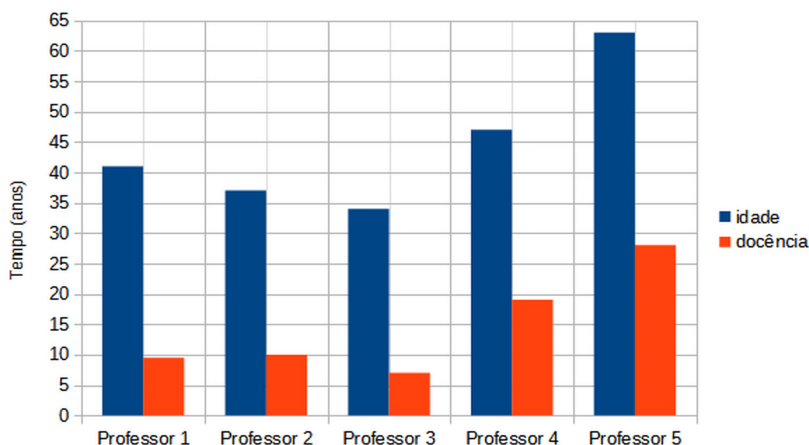
2.3 Análise e discussão dos dados

Os dados são apresentados em categorias estabelecidas *a priori*, correspondentes às quatro manifestações discursivas. Antes, caracterizam-se os participantes e os usos de TD declarados, que compõem o contexto em que as tensões emergem. Nos excertos, as pistas linguísticas aparecem sublinhadas.

2.3.1 Os participantes e os usos declarados de TD

Dos cinco participantes, quatro são do sexo masculino e um do sexo feminino, todos do quadro permanente do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA/UFAM). À época das entrevistas, a idade variava entre 34 e 63 anos e o tempo de docência, entre sete e 28 anos (Figura 1).

Figura 1: Idade e tempo de docência dos participantes (2024)



Fonte: Autores (2026).

Quanto à formação, P1 é graduado em Biologia, com mestrado e doutorado em Biologia Experimental; P2, em Ciências: Matemática e Física, com mestrado e doutorado em Ciências Ambientais, este último em andamento na época das entrevistas; P3, a mais jovem do grupo, é graduada, mestre e doutora em Matemática; P4, graduado, mestre e doutor em Física; e P5, o mais velho em idade e em tempo de docência, é graduado em Química, mestre em Agroquímica e doutor em Ciências de Alimentos. Com exceção de P2, todos são bacharéis e iniciaram a carreira docente diretamente no ensino superior. Na maioria dos casos, o uso das TD antecede a docência.

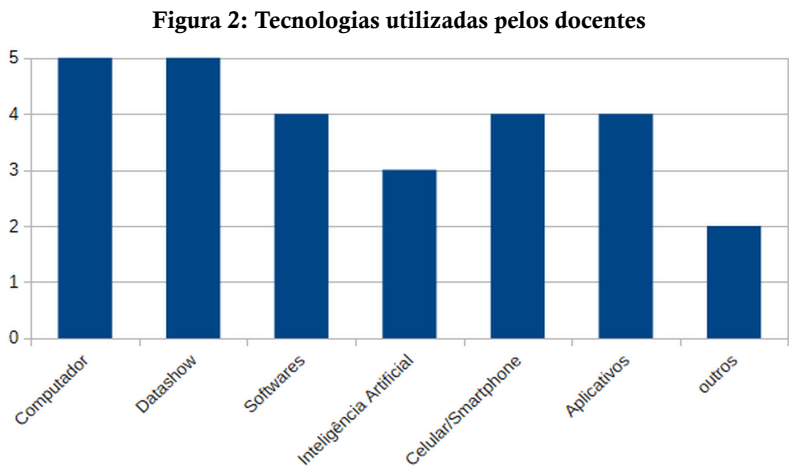
P1: Como pesquisador, as tecnologias digitais sempre tiveram inseridas dentro do procedimento de formação, né. [...] Quando a gente se voltou para a docência, a gente continuou utilizando as ferramentas digitais, mas agora com outro objetivo [...] a gente está tentando facilitar a aprendizagem dos alunos utilizando ferramentas que eles já dominam.

P2: [...] Eu comecei como docente mesmo na UFAM. Foi quando eu comecei a usar o GeoGebra, LaTeX, o R.

P3: Na verdade, tipo, comecei a usar desde da graduação mesmo. [...] mas aqui na UFAM, quase, quase não uso, para ser sincero.

P4: Desde o ensino médio. No ensino médio, eu fiz curso de AutoCAD. Como minha formação é técnica, [...] eu comecei a ter contato direto com computadores.

Todos indicam o uso do computador/*notebook* e do projetor multimídia (Figura 2). Os *softwares* variam desde o GeoGebra, para conteúdos matemáticos, até as linguagens Python e R, usadas em cálculos estatísticos nas pesquisas. Nenhum docente utiliza literatura teórico-epistemológica específica sobre TD, o que se relaciona com a formação acadêmica pela qual passaram.



Fonte: Autores (2026).

O Quadro 2 sintetiza as vinte manifestações discursivas identificadas nas cinco entrevistas.

Quadro 2: Distribuição das manifestações discursivas por participante

Manifestação	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Dilema	—	—	—	5	—	5
Conflito	2	—	4	5	1	12
Conflito crítico	1	—	—	—	—	1
Duplo vínculo	—	—	—	2	—	2
Total	3	0	4	12	1	20

Fonte: Autores (2026).

Dois aspectos orientam a análise. O primeiro é a predominância do conflito, com doze das vinte manifestações, único tipo presente em quatro dos cinco participantes. O segundo é a concentração em P4, com doze manifestações, único em cujo discurso emergiram dilemas e duplos vínculos. A quantidade de manifestações não mede a intensidade da contradição subjacente, mas indica o quanto o sujeito verbaliza as tensões que atravessam sua prática.

2.3.2 Dilemas

Os cinco dilemas foram identificados na fala de P4 e orbitam um mesmo eixo: a distância entre a utilidade que o docente reconhece nas TD, sobretudo na inteligência artificial (IA), e a legitimidade epistêmica que ainda lhes recusa. O primeiro opõe a inconfiabilidade das fontes digitais como referência à sua

utilidade como consulta; o segundo faz conviver receio e interesse na mesma sentença; o terceiro e o quarto deslocam esse par para a prática.

P4: [...] algumas fontes não são confiáveis para você usar na pesquisa [...] como referência, mas como consulta primordial, elas são muito úteis.

P4: [...] foi novembro de 2022, que foi aberto o ChatGPT. Eu acessei, eu criei conta logo no início. Eu achei assustador, mas muito interessante.

P4: Então, eu sou cismado com a tecnologia, eu gosto muito, mas eu uso com cautela [...].

P4: A inteligência artificial tenho começado devagar, com receio, mas ela tem dado textos muito bonitinhos e bem coerentes...

O quinto dilema desloca-se para a gestão da sala de aula: ao relatar a proibição do celular, o docente expressa avaliações incompatíveis sobre a própria decisão.

P4: Eu achei um absurdo, não gosto de proibir, mas eu achei necessário proibir para que o aluno voltasse para a sala de aula [...].

Nenhum dilema é resolvido por reformulação ou negação; a incompatibilidade é administrada pela atribuição de estatutos distintos a cada uso, como uma hesitação que se instala no discurso e nele permanece (Bustamante, 2016). Essa reprodução é significativa: P4 prepara aulas, consulta, verifica e produz textos com IA, mas segue descrevendo as TD como algo externo, cuja confiabilidade precisa ser continuamente auditada. Há, portanto, um coletivo de seres-humanos-com-mídias em funcionamento (Souto; Borba, 2016) que o próprio sujeito ainda não reconhece como tal. A verificação permanente descrita por P4 encontra paralelo em Kaatrakoski, Littlejohn e Hood (2017), cujos participantes relataram precisar ser mais críticos diante de materiais digitais sem curadoria editorial, assumindo para si o controle de qualidade. Trata-se de uma expressão da moldagem recíproca: a mídia reconfigura o trabalho docente, que passa a incluir a auditoria do que ela produz, enquanto o docente molda o uso da IA ao restringi-lo, na pesquisa, à consulta (Borba, 2009).

2.3.3 Conflitos

O conflito foi a manifestação mais recorrente, com doze ocorrências distribuídas entre P1, P3, P4 e P5, sempre marcadas por agrupamentos de “não” associados a resistência, divergência ou crítica. Elas se organizam em quatro focos de tensão.

a) *A prática dos pares como objeto de crítica (P1).* O primeiro conflito de P1 opõe-se ao uso de artigos científicos por colegas com turmas iniciais.

P1: [...] eu não, tento não utilizar artigo nos primeiros períodos [...]. Alguns professores utilizam, e eu acho que tem que se ter muito cuidado, porque pode gerar a sensação no aluno que ele é incapaz de entender o que está escrito em um artigo científico [...].

A resolução ocorre por compromisso: P1 estabelece um critério próprio de progressão, adotando a leitura compartilhada de artigos a partir do quarto período. O segundo conflito dirige-se à resistência dos colegas ao uso das TD, enunciada no coletivo “nós” como sensação partilhada pela categoria.

P1: Pra nós é diferente, é mais incômodo [...]. Aí eu não vou usar porque eu não aprendi desse jeito. Eu aprendi da forma analógica [...]. Ah, eu não vou usar porque os meninos sabem mais do que eu a esse respeito.

P1: Nós é que temos que passar para o processo de adaptação e aí é complicado. Eu tive que fazer já alguns cursos de capacitação para trabalhar com inteligência artificial [...] a fim de me adaptar a esse novo método de ensinar.

A resolução é um compromisso interno traduzido em ação: a busca por formação continuada. Em diálogo com Reis e Malacarne (2021), a resistência atribuída aos pares é explicada historicamente pela própria formação docente, e não por recusa individual. Marwan e Sweeney (2019) identificaram conflitos semelhantes em torno do suporte necessário à integração das tecnologias, sem o qual os professores não se sentem preparados para usá-las, e Kaatrakoski, Littlejohn e Hood (2017) observaram a tendência de transferir práticas convencionais para ambientes digitais, o que limita o aproveitamento de mídias. A busca de P1 por cursos de capacitação pode ser lida como tentativa de superar esse limite.

b) *A obrigatoriedade institucional e a recusa (P3).* As quatro manifestações de P3 são conflitos que emergem, em sua maioria, da obrigatoriedade do uso de TD imposta durante a pandemia de covid-19.

P3: [...] a partir da pandemia. E aí a gente teve que explorar bastante [...] mas depois que a gente voltou, eu uso apenas pra informação, pra mandar exercícios, material, né, mas em sala de aula pra apresentar conteúdo, não, não uso tecnologia.

P3: Nossa, mas ultimamente eu não ando fazendo pesquisa.

P3: [...] Não assim diretamente na pesquisa, entendeu? Ah, não é aquela coisa que se eu não tiver aquilo, eu não consigo fazer a minha pesquisa.

A quarta manifestação surgiu de uma pergunta não prevista no roteiro, sobre IA, e revela barreiras associadas ao desconhecimento e a uma preocupação ética com a autoria de textos dos estudantes.

P3: [...] eu não, não tenho tanto conhecimento assim para saber como que utiliza essas tecnologias. [...] a preocupação que eu tenho é, por exemplo, tem aluno que faz texto que você olha assim [...] que o texto está muito perfeito.

Nenhum dos conflitos de P3 apresenta resolução, e essa ausência é um resultado: a tensão gerada pelas TD na pandemia não se converteu em transformação da prática, mas em retorno ao estado anterior, aproximando-se das estagnações e retrocessos de que falam Silva e Souto (2020). Resultado

análogo foi relatado por Kaatrakoski, Littlejohn e Hood (2017): uma docente abandonou os recursos digitais que utilizava quando o projeto que os demandava terminou, pois, sem uma rede de colegas que sustentasse o uso, não havia razão para continuar.

c) *A cautela epistemológica diante das TD e dos teóricos (P4).* Os cinco conflitos de P4 não recusam o uso, mas questionam o estatuto de verdade do que as TD produzem. O primeiro rejeita a IA como fonte de referência na pesquisa, com resolução parcial inferida do deslocamento de seu uso para o ensino, acompanhado de verificação.

P4: Ainda não, eu acho que está muito nova ainda para se usar no projeto de pesquisa como fonte de referência. [...] para mim não está claro qual vai ser ainda o papel dessa tecnologia...

P4: [...] a última aula da disciplina de estatística [...] eu montei toda pelos textos da inteligência artificial. [...] tudo que foi dito ali eu fui conferir para ver se estava coerente. [...] Não tem lógica você dizer que os alunos não poderão usar uma tecnologia.

O segundo conflito dirige-se aos teóricos que estudam as TD e apoia-se na autodefinição “iconoclasta”, metáfora explicativa da própria postura. Ele ajuda a compreender a ausência de referenciais sobre TD entre os participantes: ao menos em P4, trata-se também de recusa deliberada em fixar autoridades num campo considerado instável.

P4: Não, ainda não, não ainda, porque está muito recente [...] estabelecer e usar alguém como referência, como um guru, eu acho que é cedo demais. [...] eu sou iconoclasta já naturalmente [...] eu tenho receio dessas verdades, [...] eu piso devagar nesse terreno.

O terceiro conflito revela uma dependência que o docente enuncia como limite.

P4: Eu preparo as aulas todas aqui (pendrive) [...] ao ponto de chegar ao que a gente tem um problema no computador, eu não consigo dar aula, não tenho mais nada, eu não levo mais nada anotado...

A fala descreve, sem nomear, o que Souto e Borba (2016) sustentam: a mídia não é acessória do pensamento, mas parte do coletivo que a produz, de modo que sua ausência inviabiliza a atividade. O docente a enuncia como fragilidade; o referencial permite lê-la como indício de reorganização do pensamento: o pendrive e o computador operam como extensão de sua memória, já que ele não leva mais “nada anotado” (Borba, 2009). O quarto conflito estende a crítica ao material impresso, recorrendo à metáfora do museu (“Não tem mais lógica vir pra cá, mofo na biblioteca. [...] o livro [...] vai ficar na biblioteca como um artigo de museu”), e o quinto dirige-se aos estudantes, antecipando o duplo

vínculo analisado adiante. Essa previsão sobre a biblioteca contrasta com Borba (2009): uma nova mídia geralmente não substitui aquela com a qual compete, mas a incorpora e a transforma, como se observa no lápis e no papel diante dos *softwares* de geometria e das bibliotecas digitais.

P4: [...] muitas coisas que eu pergunto e peço para eles pesquisarem, várias vezes, eles não sabem pesquisar [...] ele não sabe elaborar o texto que ele precisa inserir para obter uma resposta.

Não se identificou resolução para os quatro últimos conflitos de P4.

d) *A tradição como critério (P5).* P5 apresenta uma única manifestação, na qual o agrupamento de “não”, seguido do “mas” adversativo, sustenta a recusa das TD como agentes de produção de conhecimento, justificada pelas “técnicas próprias” de laboratório.

P5: [...] a tecnologia digital eu uso bem, bem, o básico mesmo [...]. Mas assim, nas minhas aulas mesmo, eu ainda tô mais voltado pro ensino tradicional. [...] na pesquisa também da mesma forma [...].

P5: [...] pro aprendizado deles com certeza melhora muito, né. [...] eu preciso explorar mais isso né. Explorar mais isso pra facilitar e melhorar ainda mais o aprendizado [...].

O reiterado “eu preciso explorar mais isso” aproxima-se de uma resolução anunciada, mas não efetivada: reconhece-se a melhoria na aprendizagem e a necessidade de mudança sem que ela se traduza em ação, o que caracteriza a reprodução do conflito.

2.3.4 Conflito crítico

Um único conflito crítico foi identificado, na fala de P1 sobre o uso, pelos estudantes, de vídeos de um canal de biologia de grande audiência na plataforma *YouTube*. O excerto reúne as marcas descritas por Engeström e Sannino (2011) e Bustamante (2016): elevação do nível emocional, estrutura narrativa pessoal, moral e metáfora.

P1: [...] quando o camarada vai estudar lá o [canal], particularmente eu detesto [...]. Ele trata o aluno como, como criança, como meio [...] infantilizado é o termo.

A tensão é moral: o docente se vê diante de um recurso que os alunos utilizam e que ele reprova. A resolução ocorre na forma prevista pelo referencial, pela negociação de um novo significado, quando P1 delimita uma finalidade legítima para o material.

P1: Eu não gosto muito, mas para a finalidade dele serve, que é para fazer a prova do Enem. [...] se você não teve biologia na escola, não sabe nada, assista e aí você vai criar um arcabouço de conhecimento para depois se aprofundar.

Trata-se da resolução mais completa do material analisado: a mídia deixa de ser objeto de repúdio e passa a ocupar uma função definida no percurso formativo do estudante. Essa ressignificação aproxima-se do que Borba, Chiari e Almeida (2018) denominam polidocência com mídias: os vídeos assumem funções de um professor do cotidiano, sempre à mão, sobretudo para revisar conteúdos da educação básica, exatamente o papel que P1 passa a reconhecer no material que antes repudiava.

2.3.5 Duplos vínculos

Os dois duplos vínculos pertencem a P4. No primeiro, o docente manifesta aflição diante da possibilidade de a categoria docente tornar-se obsoleta com a IA e da ausência de discussão entre os pares; a pista é a transição do “eu” para o “nós”.

P4: E aí eu falo com os colegas professores, a gente precisa sentar para discutir, é importante, qual vai ser o nosso papel [...] O mundo mudou, ou a gente se adapta, ou nós vamos ficar obsoletos, numa velocidade assustadora. [...] em algumas décadas não vai haver necessidade de professores...

Há duas alternativas igualmente inaceitáveis, adaptar-se a um cenário cujo desfecho não se controla ou tornar-se obsoleto, diante das quais o sujeito isolado nada pode; coerentemente, a saída enunciada é coletiva: sentar para discutir com os pares. O segundo duplo vínculo retoma a subutilização das TD pelos estudantes, tendo como pista uma pergunta retórica.

P4: Eu acho completamente aceitável [...] que o aluno esteja ali confirmando e conferindo tudo que eu falava [...] mas no momento em que ele não sabe pesquisar, aí é o problema, ele está utilizando a tecnologia para quê? [...] o problema é, não saber utilizar para alguma coisa mais útil a tecnologia [...].

Nenhum dos vínculos se resolve no discurso. O que é compreensível, pois sua solução exigiria transformação prática coletiva. Ambos explicitam o deslocamento do papel docente quando as TD deixam de ser suporte e passam a constituir o processo formativo (Borba; Souto; Canedo Junior, 2022), deslocamento que P4 percebe e nomeia, mas para o qual, sozinho, não encontra resposta. Marwan e Sweeney (2019) reforçam que tensões dessa natureza não se resolvem individualmente e exigem a participação dos docentes nas decisões sobre a integração das tecnologias, justamente o que P4 reivindica. Sua aflição ecoa Borba (2009; 2012): as novas gerações chegam à universidade falando a linguagem da *internet* sem “sotaque”, enquanto muitos docentes a aprenderam tardiamente, e incorporar as TD à educação não se justifica apenas por uma eventual melhoria do ensino, mas porque ser humano hoje, para parcela crescente da população, é ser humano com tecnologias digitais.

2.3.6 Pistas linguísticas sem manifestações: o caso de P2

Na fala de P2 não se identificaram manifestações discursivas, apesar da presença de pistas linguísticas, o que confirma a advertência de Engeström e Sannino (2011): o “não” ou o “mas” abre a análise, no entanto, não a decide. O uso de TD por P2 acompanha toda a sua trajetória e é descrito em termos funcionais, como otimização de tempo e facilitação da aprendizagem.

P2: [...] quando eu ensino geometria usando o GeoGebra, né. Oh, os alunos ficam mais propensos a compreender o conteúdo [...].

A ausência de manifestações não significa ausência de contradições, que não são diretamente observáveis, mas indica que elas não se verbalizaram na entrevista. Pode-se inferir que as TD integram o sistema de trabalho de P2 de modo naturalizado, ainda que descritas apenas como instrumento.

2.3.7 O que as manifestações revelam sobre a produção de conhecimento com TD

Os dados permitem distinguir dois modos de relação com as TD. De um lado, P1, P2 e P4 apresentam indícios de que as tecnologias integram seu processo de produção de conhecimento, com poder de ação sobre a atividade docente, ainda que de forma implícita. Suas manifestações, sobretudo os dilemas e o terceiro conflito de P4, remetem aos seres-humanos-com-mídias (Souto; Borba, 2016), coletivo de humanos e não humanos no qual se observam aspectos de antropomorfização das TD. De outro lado, P3 e P5 mantêm uma relação predominantemente instrumental: as TD são recurso auxiliar externo, acionado quando indispensável, sem reorganizar o modo de ensinar ou pesquisar, e os conflitos permanecem sem resolução, justificados pelo ensino tradicional em que foram formados.

Um achado é transversal às quatro categorias: o objeto mais frequente das tensões não é a tecnologia em si, mas o outro — os colegas que não a utilizam (P1), a instituição que a impõe (P3), os teóricos que a interpretam (P4) e os alunos que a subutilizam (P4). As percepções docentes sobre a construção de conhecimento com TD são, portanto, relacionais, constituídas na comparação com práticas alheias. Achado semelhante aparece em Marwan e Sweeney (2019) e em Kaatrakoski, Littlejohn e Hood (2017), cujas tensões se situaram entre o docente, a gestão, a instituição e os pares.

2.3.8 As manifestações discursivas e a formação de professores

Esses resultados ganham sentido particular quando se considera que os participantes formam futuros professores de Ciências e Matemática. Quatro dos cinco são bacharéis, iniciaram a carreira diretamente no ensino superior e nenhum mobiliza referenciais teórico-epistemológicos sobre TD. As justificativas para as tensões remetem recorrentemente à própria trajetória formativa: P1 explica a resistência dos pares por terem aprendido “da forma analógica”, P5 declara permanecer “mais voltado pro ensino tradicional” e P3 abandonou o uso das TD em sala após a pandemia. Tais falas sugerem que a relação com as TD construída na formação dos formadores tende a se reproduzir na docência que exercem e, potencialmente, na formação dos licenciandos que acompanham.

As manifestações também indicam caminhos para a formação continuada desses formadores. O segundo conflito de P1 resolveu-se justamente pela busca de cursos de capacitação em IA e ferramentas digitais, e o primeiro duplo vínculo de P4 aponta a necessidade de “sentar para discutir” coletivamente o papel docente. Como a superação dos duplos vínculos exige ação prática coletiva (Engeström; Sannino, 2011), espaços colaborativos de formação entre pares, no próprio instituto, aparecem como condição para que as tensões verbalizadas se convertam em transformação da prática. Na perspectiva da *Cyberformação* (Borba; Souto; Canedo Junior, 2022), trata-se de fazer com que as TD deixem de ser suporte e passem a constituir o processo formativo, tanto dos formadores quanto dos licenciandos.

Por fim, a preocupação de P4 com estudantes que “não sabem pesquisar” e a de P3 com a autoria de textos produzidos com IA revelam demandas formativas que ultrapassam o domínio técnico e envolvem pesquisa, leitura crítica e ética no uso das TD, saberes contemporâneos que os futuros professores precisarão mobilizar em suas próprias salas de aula na Amazônia.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao discutir as percepções de professores formadores de licenciaturas em Ciências e Matemática sobre a construção de conhecimento com TD no ensino e na pesquisa, por meio das manifestações discursivas de contradições internas, identificou-se a predominância do conflito, seguido do dilema. As tensões não recaem, em geral, sobre a tecnologia em si, mas sobre o outro: os colegas que não a utilizam, em razão de uma formação analógica que continuam a perpetuar; a instituição que impôs seu uso durante a pandemia; os teóricos que a interpretam; e os estudantes que a subutilizam. P4 manifesta ainda um dilema que atravessa a educação atual, o uso de celular em sala de aula.

Infere-se que P1, P2 e P4 têm as TD como elemento integrante de seu processo de trabalho, com poder de ação sobre a construção coletiva de conhecimento, ainda que de forma implícita e não consciente, o que remete aos seres-humanos-com-mídias (Souto; Borba, 2016): professores-com-tecnologias-digitais constituem um sujeito epistêmico formado por atores humanos e não humanos, que propicia a aprendizagem e a pesquisa. P3 e P5, por sua vez, mantêm uma visão instrumental, utilizando as TD de modo subordinado às práticas já consolidadas. Como sustentam Borba, Chiari e Almeida (2018), quando a docência passa a ser distribuída entre atores humanos e tecnologias digitais é preciso romper com a ideia de que o professor ser o centro de toda discussão.

Para a formação de professores que ensinam Ciências e Matemática na Amazônia, os resultados indicam que a relação dos formadores com as TD não é neutra: ela compõe o repertório que os licenciandos levarão às escolas. Destaca-se, assim, a necessidade de formação continuada colaborativa dos próprios formadores e de constante inserção de atores não humanos na prática pedagógica de ensino e de pesquisa, para, como afirmou P4, não ficarem “obsoletos”.

Este trabalho não apresenta um caminho correto para o processo de ensino e aprendizagem, pois não existe apenas uma via. No entanto, identifica uma relação ainda predominantemente instrumental com as TD no ensino, na qual se observam rupturas que implicam uma transposição didática aos discentes em formação sobre o uso de tecnologias.

REFERÊNCIAS

- BORBA, Marcelo C. Potential scenarios for Internet use in the mathematics classroom. **ZDM**, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 453-465, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-009-0188-2>.
- BORBA, Marcelo C. Humans-with-media and continuing education for mathematics teachers in online environments. **ZDM**, [s. l.], v. 44, n. 6, p. 801-814, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-012-0436-8>.
- BORBA, Marcelo C.; CHIARI, Aparecida Santana de Souza; ALMEIDA, Helber Rangel Formiga Leite de. Interactions in virtual learning environments: new roles for digital technology. **Educational Studies in Mathematics**, [s. l.], v. 98, n. 3, p. 269-286, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-018-9812-9>.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; CANEDO JUNIOR, Neil da Rocha. **Vídeos na Educação Matemática**: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.
- BRASIL, C. C. P.; CALDAS, J. M. P.; SILVA, R. M.; BEZERRA, I. C. Considerações introdutórias: reflexões sobre a pesquisa qualitativa na saúde. In: SILVA, R. M.; BEZERRA, I. C.; BRASIL, C. C. P.; MOURA, E. R. F. (org.). **Estudos qualitativos**: enfoques teóricos e técnicas de coleta de informações. Sobral: Edições UVA, 2018.

- BUSTAMANTE, Jeannette Emma Galleguillos. **Modelagem matemática na modalidade online**: análise segundo a teoria da atividade. 2016. 213 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2016. Disponível em: http://www1.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/bustamante_jeg_dr_rcla.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução: Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- ENGESTRÖM, Yrjö. **Learning by expanding**: an activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.
- ENGESTRÖM, Yrjö; SANNINO, Annalisa. Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: a methodological framework. **Journal of Organizational Change Management**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 368-387, 2011.
- KAATRAKOSKI, Heli; LITTLEJOHN, Allison; HOOD, Nina. Learning challenges in higher education: an analysis of contradictions within open educational practice. **Higher Education**, [s. l.], v. 74, n. 4, p. 599-615, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10734-016-0067-z>.
- MARWAN, Ardi; SWEENEY, Trudy. Using activity theory to analyse contradictions in English teachers’ technology integration. **The Asia-Pacific Education Researcher**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 115-125, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s40299-018-0421-2>.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2014.
- REIS, E. L.; MALACARNE, V. A utilização das tecnologias digitais no ensino superior na perspectiva dos professores. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 115494-115513, 2021.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- SILVA, Poliana de Oliveira da; SOUTO, Daise Lago Pereira. Manifestações discursivas de contradições internas na produção de cartoons matemáticos digitais. **Revista Portuguesa de Educação**, [s. l.], v. 33, n. 2, p. 136-158, 30 dez. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.21814/rpe.19379>.
- SOUTO, Daise Lago Pereira; BORBA, Marcelo de Carvalho. Seres humanos-com-internet ou internet-com-seres humanos: uma troca de papéis? **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 217-242, 4 jul. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1924>.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DA CONFIABILIDADE NA NOMENCLATURA DE IMAGENS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

Gabriel Mateus Arantes Pereira¹

Eduardo Ribeiro Mueller²

Marcel Thiago Damasceno Ribeiro³

Irene Cristina de Mello⁴

INTRODUÇÃO

Este trabalho é um relato de experiência em sala de aula, cuja problematização central relacionou o uso de Inteligência Artificial Generativa (IAG) em práticas de ensino de Química. No ambiente escolar, o uso da IAG tem ocorrido, muitas vezes, de maneira semelhante ao que fazíamos com o Google anos atrás: como uma fonte de respostas diretas às nossas perguntas. Não por acaso, o ChatGPT e o Gemini se popularizaram entre nós! No entanto, no contexto acadêmico, a formação agrega qualificação a partir da cognição conceitual, em uma relação direta com o conhecimento científico. Por isso necessitamos estabelecer melhores critérios para essa relação, de modo a

-
- ¹ Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professor da área de Química em Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) Campus Pontes e Lacerda “Fronteira Oeste”. Gabriel.mateus@ifmt.edu.br.
 - ² Doutor em Educação em Ciências e Matemática (2018) pela REAMEC (Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática). Professor de Química da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) Campus Araguaia. eduardo.mueller@ufmt.br.
 - ³ Pós-doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG), em 2022. Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no âmbito da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Professor de Química da UFMT Campus Cuiabá. Marcel.ribeiro@ufmt.br.
 - ⁴ Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP) em 2003. Professora da área de Química em Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) Campus Cuiabá. irene.mello@ufmt.br.

torná-la mais confiável. A pesquisa contribui com reflexões neste sentido, pois buscou responder de que maneira lidamos com a confiabilidade das respostas geradas pelas IAGs que utilizamos.

Os Grandes Modelos de Linguagem, ou *Large Language Models* (LLMs), transformaram significativamente o cenário da recuperação de informações, promovendo uma transição de abordagens baseadas na exploração ativa para formas mais passivas de recuperação (Gao *et al.*, 2024). Em razão da ampla quantidade de conhecimento incorporada em seus parâmetros, esses modelos são capazes de executar tarefas complexas a partir de instruções textuais relativamente simples, sem exigir treinamento ou ajuste específico para cada tarefa. Essa característica contribui para a democratização do acesso a tecnologias avançadas de processamento e geração de linguagem (Brown *et al.*, 2020).

Apesar de apresentarem elevado desempenho em diversas aplicações, os LLMs, quando empregados como fontes de conhecimento, estão sujeitos à geração de conteúdos incorretos ou não fundamentados, fenômeno conhecido como alucinação (Ji *et al.*, 2023). Além disso, por dependerem predominantemente do conhecimento implícito armazenado durante o processo de treinamento, esses modelos apresentam limitações quanto à incorporação de informações atualizadas ou disponíveis em tempo real (Lewis *et al.*, 2020).

A Geração Aumentada por Recuperação, ou *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), representa uma importante alternativa na superação de limitações relacionadas a tarefas que demandam intenso uso de conhecimento (Lewis *et al.*, 2020). O RAG combina mecanismos de recuperação de informações em bases de dados, utilizadas como fontes não paramétricas de conhecimento, com a capacidade dos LLMs de gerar textos de forma sofisticada e contextualizada (Li *et al.*, 2022). Essa integração possibilita que os modelos consultem informações externas e as utilizem na elaboração de suas respostas, enriquecendo o conteúdo gerado com dados factuais e atualizados.

É no contexto dos LLMs que este trabalho surgiu. Seu objetivo foi problematizar respostas produzidas em diferentes interfaces de IAG sobre nomenclaturas de compostos orgânicos. A ideia foi conduzir o aluno a refletir sobre por que LLMs diferentes podem produzir respostas diferentes a partir do input de um mesmo prompt associado a uma mesma imagem, de modo que pudesse perceber que, no contexto escolar e acadêmico, confiar na resposta produzida por LLMs pode não ser suficiente.

USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A literatura já dispõe de relevante produção relacionando o uso da Inteligência Artificial Generativa (IAG) e o Ensino de Química. Trabalhos como os de Costa (2025), Giroto Junior, Nascimento Junior, Moraes (2024), Fernández *et al.* (2026), Sánchez *et al.* (2026), Leite (2023) e Iyamuremye (2024) mostram a importância de estudos sobre tal relação, sobretudo no sentido de compreendermos como direcionar melhor nossos estudantes no uso da IAG em suas práticas de estudo em Química, de modo a garantir o alcance epistemológico do conceito.

O estudo de Costa (2025) focou no desenvolvimento de recursos pedagógicos inovadores por meio da IAG, de modo a superar barreiras tecnológicas no ensino de Química. O autor propôs e criou um e-book interativo o qual denominou *Alquimia Digital*. Com esse recurso orientou professores na criação de planos de ensino, atividades, simulações virtuais e recursos de inclusão. Participaram do trabalho 34 professores de Química, os quais reconheceram a IAG como excelente ferramenta para a personalização do ensino, capaz de subsidiar a visualização de conceitos microscópicos e abstratos e de otimizar o tempo de preparação de aulas.

A pesquisa de Giroto Junior, Nascimento Junior e Moraes (2024) avaliou o uso de IAG na produção de elementos imagéticos sobre conceitos de Química. O trabalho avaliou a precisão técnica e conceitual de sete tecnologias de Inteligência Artificial Generativa (IAG) na produção de conteúdo textual e imagético sobre o conceito químico de modelos atômicos, analisando textos e ilustrações científicas. As tecnologias avaliadas foram: ChatGPT 3.5, ChatGPT 4.0, Google Bard, Bing Chat, Adobe Firefly, Leonardo.AI e DALL-E. Os resultados indicaram que, embora as IAs consigam processar informações complexas, frequentemente reproduzem equívocos históricos e falhas conceituais presentes em materiais didáticos tradicionais.

No que se refere aos resultados relacionados à geração à produção de imagens pelas IAs, a pesquisa apontou que nenhum dos geradores testados foi capaz de criar representações visuais totalmente satisfatórias dos modelos atômicos. Por exemplo, em 14 das 16 imagens geradas, os elétrons foram representados de forma excessivamente distinguível por cor ou tamanho, gerando confusões conceituais (Giroto Junior, Nascimento Junior e Moraes, 2024).

O estudo de Fernández *et al.* (2026) analisou a integração da Inteligência Artificial Generativa (IAG) no contexto do ensino superior, investigando as produções de 26 estudantes universitários do segundo semestre do curso de Engenharia Química que utilizaram ferramentas de IAG (como ChatGPT, Gemini ou Copilot) para gerar e resolver problemas práticos de química que

exigissem a aplicação de conceitos vetoriais. Nosso trabalho fez algo similar, mas com problemas relacionados à nomenclatura de estruturas orgânicas.

Os resultados apontaram que os problemas e soluções gerados pelas IAGs foram excessivamente centrados em operações vetoriais básicas, com integração matemática-química superficial. Quanto à compreensão dos estudantes, as conclusões indicaram que eles apresentaram foco maior na operacionalização matemática, mas sem interpretar o significado físico dos resultados numéricos no sistema químico. Para os autores, a utilização da IAG por si só não assegura aprendizagem ou capacidade de realizar conexões interdisciplinares complexas (Fernández *et al*, 2026). Concordamos com essa conclusão.

Sánchez *et al* (2026) desenvolveram uma pesquisa educacional sobre a incorporação e a percepção de utilidade das ferramentas de IAG por estudantes universitários de Química. Seu objetivo foi investigar a finalidade e a frequência com que esses estudantes utilizam a IAG, mas com foco na aprendizagem de reações de oxirredução.

Os resultados apontaram um uso disseminado de ferramentas de IAG (cerca de 95%). Entre as ferramentas preferidas pelos estudantes, destacam-se as mais populares: 60% deles usam ChatGPT, 30% usam o Gemini e 8% usam o DeepSeek. Os usos mais frequentes são acadêmicos (67%), incluindo atividades de resumo, explicação e organização de conteúdo. Os alunos não avaliaram de forma positiva as respostas geradas pelas ferramentas IAG para a aprendizagem de reações de oxirredução. Destacaram que apresentaram erros frequentes em cálculos matemáticos, estruturas de reações e balanceamentos químicos.

Leite (2023) analisou o papel do ChatGPT como ferramenta auxiliar no ensino de Química, por meio de uma pesquisa com metodologia semelhante à adotada neste trabalho, ou seja, com foco na precisão conceitual da resposta gerada pela IAG. A pesquisa avaliou descrições de termos como átomo, ligação química e equilíbrio químico, comparando as respostas geradas com diretrizes oficiais da IUPAC.

Os resultados indicaram que, embora a tecnologia produza textos coerentes e originais, frequentemente apresenta limitações conceituais que podem confundir os estudantes. O estudo conclui que o ChatGPT atua como um recurso complementar capaz de potencializar a construção do conhecimento, desde que seu uso seja orientado por uma prática pedagógica ética e responsável.

O trabalho de Iyamuremye (2024) apresenta uma revisão de literatura sobre o uso da IAG e do aprendizado de máquina (ML) no ensino de química. Sua base de dados analisou 62 artigos extraídos de sete plataformas eletrônicas no período de 2018 a 2024, identificando oportunidades (aprendizagem personalizada, auxílio aos professores, laboratórios virtuais) e limitações (viés de modelos, dependência de dados prévios e preocupações com privacidade).

Os resultados em relação aos estudos mostraram domínio expressivo no ensino superior (universidades com 61,4% contra apenas 38,4% no ensino secundário), com predomínio de abordagens quali-quantitativas nos estudos (37,4%), e assimetria geográfica e econômica com alta concentração em países desenvolvidos (61%), contra 27% em países com renda média e 12% em países menos desenvolvidos.

Em síntese, a literatura mapeada delineia a trajetória da IAG no universo educacional, mostrando diversos aspectos da relação entre a IAG e o ensino de Química que merecem reflexão, entre eles a verificação das respostas geradas, com vistas à identificação de alucinações, e o aprimoramento do uso de prompts. Os trabalhos apontam para a aceitação do uso da IAG na educação, com o qual concordamos, desde que seu uso seja sempre orientado criticamente pelo professor.

METODOLOGIA

Este trabalho adota uma abordagem qualitativa que se justifica pela própria natureza do objeto investigado: os erros de nomenclatura cometidos por inteligências artificiais. Tais erros, assim como os acertos, não podem ser reduzidos a uma simples contagem, em função da importância da compreensão inerente à própria falha, seja ela decorrente de associação indevida de sufixos, de confusão entre prefixos de cadeia ou de atribuição equivocada de insaturações e ramificações inexistentes. Essa compreensão é que poderá orientar melhor o uso da IAG no ensino de Química.

Segundo Creswell (2014), a pesquisa qualitativa permite explorar em profundidade um fenômeno a partir do significado atribuído pelos próprios participantes, o que, no caso deste estudo, corresponde à interpretação construída pelos grupos de alunos ao confrontar as respostas das IAGs com os conceitos de nomenclatura orgânica trabalhados em sala. A construção dessa interpretação é premissa da pesquisa exploratória.

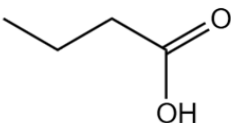
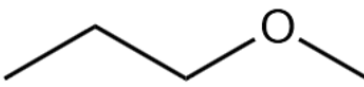
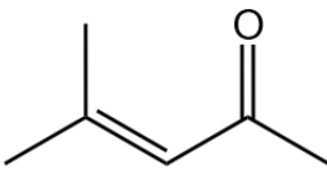
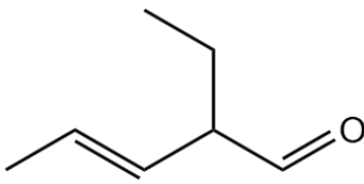
Gil (2008) descreve a pesquisa exploratória como aquela voltada a proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito ou construindo hipóteses a seu respeito. Esse caráter exploratório é adequado à investigação conduzida pelos alunos, visto que não havia, previamente, um padrão de erro esperado para cada IAG, mas sim um processo investigativo aberto, no qual os grupos identificaram, categorizaram e discutiram as falhas conforme estas emergiam da comparação entre as respostas geradas e a estrutura molecular correta.

A investigação foi dividida em 3 etapas, descritas abaixo:

1ª Etapa: os alunos deveriam se reunir com os integrantes do grupo e discutir qual seria a nomenclatura correta dos compostos, posteriormente

investigados pelas IAGs. A seguir apresentamos as estruturas analisadas e seus nomes corretos segundo as normas e regras da IUPAC.

Quadro 1 - Estruturas e suas respectivas nomenclaturas.

a)  Ácido Butanoico	b)  Metóxi Propano
c)  4-metil Pent-3-en-2-ona	d)  2-etil Pent-3-enal

Fonte: Autores (2026).

2ª etapa: uma vez nomeada corretamente, as estruturas foram investigadas por meio do envio de uma foto individual de cada estrutura para cada IAG, utilizando o mesmo *prompt*: *Escreva o nome da estrutura em anexo seguindo as regras da IUPAC*.

Os alunos foram instruídos a preencher uma tabela com todas as informações geradas pelas IAGs. Caso a informação fosse incorreta em comparação com a nomenclatura esperada, os discentes deveriam enviar um *prompt* padrão “melhore sua resposta”, repetindo-o até o máximo de 5 tentativas, indicando o acerto ou se houve alucinação.

3ª etapa: como procedimento final, os alunos deveriam responder à seguinte reflexão: vocês confiariam cegamente nas respostas geradas pelas IAGs para estudar ou fazer trabalhos avaliativos? Explique suas respostas.

A presente investigação adotou a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), com contribuições de Rocha e Deusdará (2005) para a discussão crítica do método. O *corpus* de análise é constituído pelas respostas geradas por quatro sistemas de IAGs, ChatGPT-5.0, Gemini-2.5 Flash, DeepSeek V3.1, e Grok 4, solicitados a nomear quatro compostos orgânicos, um de cada função química: ácido butanóico (função ácido carboxílico), metóxi propano (função éter), 4-metil pent-3-en-2-ona (função cetona) e 2-etil pent-3-enal (função aldeído).

A produção dos dados ocorreu no contexto da sala de aula, na disciplina de Química III, com alunos do 3º ano do curso técnico em Informática integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Pontes e Lacerda – Fronteira Oeste. A turma foi organizada em três grupos, com sete a oito integrantes cada, responsáveis por investigar as respostas fornecidas pelas quatro ferramentas de IAG às quatro estruturas propostas.

As categorias de análise foram definidas a priori, tomando cada estrutura molecular como uma categoria (estrutura A, B, C e D). Dentro de cada categoria, os erros identificados nas respostas das IAGs foram discutidos a partir das seguintes temáticas: (i) atribuição incorreta de sufixo referente à função orgânica; (ii) atribuição incorreta de prefixo relativo à cadeia carbônica; (iii) indicação indevida de insaturações inexistentes na estrutura original; e (iv) inserção de ramificações não presentes no composto avaliado.

O tratamento dos dados seguiu as três fases propostas por Bardin (2016). Na pré-análise, procedeu-se à leitura flutuante das respostas geradas para cada grupo, com o objetivo de identificar, para cada estrutura, quais IAGs apresentaram erros de nomenclatura e quais eram suas naturezas. Na fase de exploração do material, os erros foram codificados segundo as subcategorias descritas acima, permitindo mapear padrões de falha recorrentes entre as diferentes ferramentas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação e discussão dos resultados foram realizadas com base nos dados obtidos pelos grupos de trabalho. A seguir, são apresentadas, nos quadros 2 a 5, as estruturas problematizadas e as respostas geradas pelas respectivas IAGs utilizadas, seguidas da análise de cada grupo de respostas.

1. Estrutura a)

A seguir, no quadro 2, estão as informações geradas para a investigação do primeiro composto, denominado ácido butanoico:

Quadro 2 - Informações geradas para a estrutura “ácido butanoico”.

IAG	Respostas geradas
ChatGPT-5.0	1ª tentativa: ácido pentan-2-óico 2ª tentativa: ácido propanóico 3ª tentativa: 2-metil propano-ol 4ª tentativa: repetição da anterior 5ª tentativa: alucinação
Gemini-2.5 Flash	1ª tentativa: ácido 3-metil pentanóico 2ª tentativa: repetição da anterior 3ª tentativa: isopropil butanóico 4ª tentativa: acertou
DeepSeek V3.1	1ª tentativa: ácido metanóico 2ª tentativa: metanol 3ª tentativa: acertou
Grok 4	1ª tentativa: pent-2-en-2-al 2ª tentativa: pent-2-enal 3ª tentativa: 2-pentanal 4ª tentativa: acertou

Fonte: Autores (2026).

O ChatGPT, de forma equivocada, posicionou o grupo funcional carboxila, que identifica a função ácido carboxílico, na primeira tentativa, no carbono 2. Além de constituir um erro de nomenclatura, esse posicionamento representa um erro relacionado à tetravalência do carbono. O carbono realiza 4 ligações, portanto, ao posicionar o grupo funcional no carbono 2, observa-se um carbono com 5 ligações ao total. Na segunda tentativa, percebe-se um erro no prefixo escolhido, *prop*, que indica 3 carbonos na cadeia principal, enquanto se trata de estrutura com 4 carbonos. A terceira tentativa demonstra um erro na escolha da função orgânica, pois a terminação “ol” é utilizada para identificar a função álcool, e não a função ácido carboxílico, como é o caso. Por fim, as tentativas posteriores não alcançam o resultado esperado de apresentar corretamente a nomenclatura da estrutura, concluindo que o ChatGPT alucinou.

O termo alucinação é cunhado para o fenômeno de geração incorreta de uma informação. Ele pode ser identificado de diferentes maneiras: 1) previsão de padrões: a IAG não interpreta o problema real submetido, ela apenas adivinha qual palavra deve vir a seguir com base em estatísticas; 2) falta de dados: quando a IAG não sabe a resposta, ela tenta preencher o espaço vazio inventando dados que soam convincentes para não deixar o usuário sem retorno. 3) tom de certeza: o maior perigo é que a máquina escreve com firmeza que o erro parece uma verdade absoluta.

O Gemini comete um erro, na primeira tentativa, em relação ao tipo de cadeia. Na estrutura do ácido butanoico há 4 carbonos, sem nenhuma ramificação, e nesta primeira resposta do Gemini a IAG considera um total de 4 carbonos, 3 na cadeia principal e um constituindo a ramificação “*metil*”, erro cometido, também, na segunda tentativa. Na terceira esta IAG retorna a resposta com uma nova ramificação, agora o “isopropil”, também inexistente na estrutura, porém, acertando a forma da cadeia principal. Na quarta tentativa alcançou o acerto.

O DeepSeek erra por completo as duas primeiras tentativas, na primeira atribuindo apenas 1 carbono a cadeia principal, quando na verdade são 4, e na segunda apontando que a estrutura pertence à função álcool, não à função ácido, erros esses corrigidos na terceira tentativa. Para o Grok, as três primeiras tentativas possuem uma informação em comum, a presença da função aldeído, associada ao sufixo “*al*”. Fator corrigido na última tentativa, que gera de modo correto a resposta.

2. Estrutura b)

A seguir, no quadro 3, estão as informações geradas para a investigação da segunda estrutura, a qual possui a função éter:

Quadro 3 - Informações geradas para a estrutura “metóxi propano”.

IAG	Respostas geradas
ChatGPT-5.0	1ª tentativa: acertou
Gemini-2.5 Flash	1ª tentativa: butóxi etano 2ª tentativa: repetição da anterior 3ª tentativa: etóxi butano 4ª tentativa: acertou
DeepSeek V3.1	1ª tentativa: butan-1-ol 2ª tentativa: metanol 3ª tentativa: acertou
Grok 4	1ª tentativa: 2-penten-1-ol 2ª tentativa: pent-2-enal 3ª tentativa: acertou

Fonte: Autores (2026).

Somente o ChatGPT conseguiu acertar a nomenclatura do éter na primeira tentativa. O Gemini precisou de 4 tentativas, duas delas gerando respostas iguais, alcançando a assertividade apenas na última. Algo em comum entre todas as tentativas é a representação assertiva da função orgânica. Isto é particularmente importante porque indica que este grande modelo de

linguagem (LLM) pode ter recebido melhor treinamento no sentido de lidar com diferenciações entre os grupos funcionais orgânicos.

Todas as repostas geradas pelo Gemini representam a função éter, porém, se equivocam em relação a quantidade de carbonos da molécula em questão. O metóxi propano tem 4 carbonos na sua estrutura molecular e as respostas apresentadas nas três primeiras tentativas trazem moléculas com 6.

O DeepSeek apresentou inicialmente dois álcoois nas duas primeiras tentativas, acertando em seguida, e o Grok as funções aldeído e álcool, também alcançando a resposta certa na terceira tentativa. Vemos nas respostas dadas a esta estrutura molecular que o ChatGPT e o Gemini apresentaram melhor eficiência na identificação do grupo funcional, indicando que estas interfaces de IAG agregam melhor quantidade de tokens no reconhecimento de imagens estruturais químicas.

3. Estrutura c)

A seguir, no quadro 4, apresentamos as respostas geradas à terceira estrutura, uma cetona. É importante destacar que os compostos c e d contêm insaturações em suas estruturas, o que representa uma dificuldade adicional para a identificação correta dos compostos.

Quadro 4 - Informações geradas para a estrutura “4-metil Pent-3-en-2-ona”.

IAG	Respostas geradas
ChatGPT-5.0	1ª tentativa: acertou
Gemini-2.5 Flash	1ª tentativa: pent-3-en-2-ona 2ª tentativa: acertou
DeepSeek V3.1	1ª tentativa: benzanol 2ª tentativa: metóxi benzeno 3ª tentativa: etanóico de metila 4ª tentativa: acertou
Grok 4	1ª tentativa: 2-ciclopenten-1-ona 2ª tentativa: ciclopent-2-en-1-ona 3ª tentativa: acertou

Fonte: Autores (2026).

O ChatGPT gerou a nomenclatura correta na primeira tentativa, mostrando um bom desempenho na análise de imagens químicas. Gemini e Grok não identificam corretamente que a cadeia é ramificada (grupo etil) na primeira tentativa; na segunda o Gemini acerta, e a IAG Grok só consegue gerar a nomenclatura correta na terceira tentativa. O DeepSeek alucina nas três primeiras tentativas ao atribuir uma função orgânica que não está presente na

estrutura, mostrando um desempenho abaixo na identificação, não somente da função orgânica que a estrutura analisada apresenta, mas, gera informações incorretas quanto à nomenclatura da estrutura.

4. Estrutura d)

A seguir, no quadro 5, apresentamos as respostas geradas à quarta e última estrutura, um aldeído.

Quadro 5 - Informações geradas para a estrutura “2-etil Pent-3-enal”.

IAG	Respostas geradas
ChatGPT-5.0	1ª tentativa: hex-2,4-dienal 2ª tentativa: 4-metil hexa-2,4-dienal 3ª tentativa: 5-metil hex-2,4-dienal 4ª tentativa: 1-metoxi-propano 5ª tentativa: acertou
Gemini-2.5 Flash	1ª tentativa: pent-3-en-2-al 2ª tentativa: acertou
DeepSeek V3.1	1ª tentativa: N-etil-N-metil propanamida 2ª tentativa: 4-etil-2-metil propanal 3ª tentativa: acertou
Grok 4	1ª tentativa: propóxi propano 2ª tentativa: dipropil éter 3ª tentativa: repetiu a anterior 4ª tentativa: acertou

Fonte: Autores (2026).

O ChatGPT tenta posicionar corretamente as ligações duplas e a posição da ramificação da estrutura em três tentativas. Além de alucinar indicando duas insaturações, o ChatGPT informa a presença de seis carbonos na cadeia principal. O erro persiste na quarta tentativa, atribuindo a função éter à estrutura, alcançando a resposta correta na última tentativa. O ChatGPT volta a alucinar, assim como na nomenclatura da primeira estrutura, dessa vez alcançando o nome correto apenas na quinta tentativa.

O Gemini também erra a princípio. O grupo carbonila, da função aldeído, é escrito na posição 2 na primeira tentativa, o que classificaria a estrutura como uma cetona, caracterizada por possuir a carbonila entre carbonos, ou seja, identifica a função orgânica correta, mas gera a nomenclatura errada, erro corrigido na tentativa seguinte. A Grok comete equívocos associados a função orgânica, gerando respostas com a função éter na primeira, segunda e terceira tentativa, erro que é corrigido somente na quarta tentativa, acertando corretamente a nomenclatura.

A DeepSeek vinha dando indícios de que não seria a IAG mais indicada no reconhecimento de imagens químicas, e a alucinação na nomeação desta molécula comprova isso. Todos os compostos investigados nesse trabalho possuem uma característica em comum, neles estão presentes grupos oxigenados, característicos das funções aldeído, cetona, ácido carboxílico e éter. Porém, para essa estrutura, a IAG DeepSeek atribui nome de um composto da função amida, que possui nitrogênio na estrutura. Nas tentativas posteriores são geradas nomenclaturas associadas à função aldeído, e na terceira tentativa, a IAG acerta.

Os resultados obtidos evidenciam que as IAGs investigadas (ChatGPT-5.0, Gemini-2.5 Flash, DeepSeek V3.1, e Grok 4) apresentam desempenho desigual e, em diversos casos, equivocado quanto à nomenclatura de compostos orgânicos oxigenados. Os erros identificados, por meio das categorias criadas pelos autores (Bardin, 2016), não se restringem a falhas pontuais de digitação ou de formatação, mas revelam limitações estruturais no processamento da lógica química subjacente às regras da IUPAC.

A atribuição incorreta de sufixos que caracterizam a função orgânica, como confundir cetona com aldeído ou éter com álcool, indica dificuldade das ferramentas em reconhecer o grupo funcional determinante a partir da estrutura fornecida. Somados a isso, a identificação equivocada da posição de insaturações na cadeia principal e a inserção, ou omissão, indevida de ramificações inexistentes na estrutura original são erros que comprometem diretamente a numeração da cadeia. Tais falhas sugerem que essas ferramentas, apesar de apresentarem respostas com aparência de rigor técnico e alto grau de assertividade textual, não realizam uma análise estrutural coerente da molécula, mas sim uma reconstrução probabilística baseada em padrões linguísticos aprendidos.

Essas inconsistências têm implicações relevantes para o processo de aprendizagem de nomenclatura de funções orgânicas oxigenadas, sobretudo quando os estudantes recorrem a essas ferramentas como fonte de apoio aos estudos. A confiança depositada nas respostas, muitas vezes percebidas como neutras e tecnicamente confiáveis, pode levar à internalização de conceitos equivocados. Esse risco se agrava no caso de alunos que ainda não consolidaram os fundamentos da nomenclatura orgânica, pois não dispõem, ainda, de repertório conceitual suficiente para identificar as inconsistências apresentadas pela ferramenta.

Dessa forma, em vez de contribuir para a superação de dificuldades de aprendizagem, o uso acrítico dessas tecnologias pode reforçar concepções alternativas e consolidar erros conceituais de difícil reversão, especialmente quando o estudante não submete a resposta obtida a nenhuma forma de verificação posterior.

Além da identificação e categorização dos erros de nomenclatura, buscou-se investigar a percepção dos grupos quanto ao grau de confiança depositado nas respostas geradas pelas inteligências artificiais, por meio da pergunta: “Você confiariam cegamente nas respostas geradas pelas IAGs para estudar ou fazerem trabalhos avaliativos? Explique sua resposta”. Os relatos produzidos pelos grupos revelam que essa confiança não se estabelece de forma indiscriminada, mas é calibrada empiricamente a partir do desempenho observado de cada ferramenta ao longo da investigação, trechos das respostas dos alunos estão descritos abaixo:

Grupo 1: Não, apesar das IAGs darem uma resposta rápida, na maioria das vezes elas erram as estruturas na primeira vez. A maioria das IAGs teve que tentar 4 vezes ou mais para acertarem algo.

Grupo 2: Não confiariamos cegamente em todas, na Gemini, sim, porque ela foi a única a chegar a uma resposta correta sobre todas as estruturas. O ChatGPT acertou $\frac{3}{4}$ e o Grok errou todas. O DeepSeek nem foi possível ser utilizado. Conclusão: Utilizaríamos somente o Gemini como fonte de estudos.

O Grupo 1 destacou que, embora as IAGs ofereçam respostas rápidas, muitas delas apresentam erros já na primeira tentativa, sendo necessárias quatro ou mais interações para o alcance de uma resposta correta. Esse processo evidenciou uma desconfiança fundamentada na inconsistência das respostas geradas. O Grupo 2, por sua vez, apresentou uma avaliação diferenciada das ferramentas utilizadas: o Gemini foi apontado como a única IAG a acertar a nomenclatura de todas as estruturas analisadas; o ChatGPT acertou três das quatro estruturas; o Grok errou todas as estruturas; e o DeepSeek sequer foi utilizado pelo grupo. Diante disso, os estudantes concluíram que utilizariam exclusivamente o Gemini como fonte de estudos, o que revela a construção de um critério seletivo de confiança baseado no desempenho comparativo entre as ferramentas, e não em uma adesão acrítica à tecnologia.

Esses relatos corroboram com os resultados obtidos na fase de exploração das respostas, uma vez que a quantidade e classificação dos erros identificados nas quatro IAGs refletem na maneira como os estudantes passam a avaliar a confiabilidade de cada ferramenta. Esse resultado sugere que o processo investigativo desenvolvido em sala de aula não apenas tornou evidentes as limitações técnicas das IAGs, mas contribuiu para o desenvolvimento de uma postura de vigilância crítica dos estudantes diante das respostas produzidas por essas tecnologias.

Por fim, a construção coletiva de exercícios que exponham os erros mais recorrentes dessas ferramentas pode auxiliar estudantes a desenvolverem letramento crítico em relação às IAGs. Isso reforça a compreensão de que tais recursos devem ser utilizados como ponto de partida para a reflexão, e não como fonte última e incontestável de verdade científica.

CONSIDERAÇÕES

Consideramos válidas as análises observadas nos resultados frente ao que se propôs como objetivo. Das contribuições inerentes ao ato de problematizar respostas produzidas por diferentes interfaces de IAGs sobre nomenclaturas de compostos orgânicos, destacamos como mais relevante para a aprendizagem a desconstrução da certeza do estudante diante do fato (nome gerado incorretamente).

Os resultados evidenciam que as quatro inteligências artificiais generativas analisadas (ChatGPT-5.0, Gemini-2.5 Flash, DeepSeek V3.1 e Grok 4) apresentaram um número substancial de erros na nomenclatura dos compostos orgânicos propostos. Esses erros não se restringiram a um único aspecto da nomenclatura, mas se manifestaram de forma recorrente em diferentes elementos estruturais presentes nos compostos: prefixos atribuídos de modo incorreto, posicionamento equivocado das duplas ligações, ramificações, e falhas na identificação da função orgânica presente em cada estrutura analisada.

Essa dispersão categórica de erros sugere que as dificuldades das IAGs não decorrem de uma limitação pontual e isolada, mas de uma fragilidade mais ampla no processamento das regras de nomenclatura da química orgânica, mesmo diante de estruturas simples e amplamente utilizadas em contextos escolares. O uso, portanto, na mediação de aprendizagem, deve ser sempre balizado por fontes confiáveis de verificação.

Neste trabalho, os alunos perceberam isso, pois a discussão entre os grupos durante a fase de exploração do material revelou postura de desconfiança das IAGs generativas para tarefas que exigem precisão conceitual. Desse modo, os relatos sugerem que os participantes não utilizariam essas ferramentas de maneira acrítica, reconhecendo a necessidade de verificação e validação das respostas geradas. Esses resultados evidenciam o potencial da atividade desenvolvida, sua natureza reflexiva e contextual.

REFERÊNCIAS

- BROWN, T. B. *et al.* **Language Models are Few-Shot Learners**. ArXiv, 2020.
- COSTA, Diogo Gonzaga Monte da. **Integrando a inteligência artificial generativa na educação em química**: desenvolvimento de ferramentas e avaliação como recurso educacional. Orientador: Edgar Perin Moraes. 2025. 128 f. : il. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.
- CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Tradução de Sandra Mallmann da Rosa; Revisão Técnica: Dirceu da Silva. 3. ed – Porto Alegre: Penso, 2014.

FERNÁNDEZ, José Ramón Delgado; POZO, Cristian Fernando Freire; PAREDES, Katheryn Stephania Atiencia; CAICHO, Aldo Mauricio Paca. **Utilização da inteligência artificial generativa na resolução de problemas de Química com recurso a conceitos vectoriais**. Polo del Conocimiento, v. 11, n. 8, ed. 121, p. 2493-2518, 2026.

GAO, Yunfan; XIONG, Yun; GAO, Xinyu; JIA, Kangxiang; PAN, Jinliu; BI, Yuxi; DAI, Yi; SUN, Jiawei; WANG, Meng; WANG, Haofen. **Retrieval-augmented generation for large language models: a survey**. ArXiv, 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.10997>. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2312.10997>. Acesso em: 12 set. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GIROTTTO JUNIOR, Gildo; NASCIMENTO JUNIOR, Wilton J. D.; MORAIS, Carla. **Avaliação de tecnologias de inteligência artificial generativa na produção de elementos textuais e imagéticos sobre conceitos de química**. Challenges: Espaços e Caminhos OnLife (299 - 311), 2024.

JI, Z. *et al.* **Survey of hallucination in natural language generation**. ACM Computing Surveys, 2023.

LEITE, B. S. **Inteligência artificial e ensino de química: uma análise propedêutica do chatgpt na definição de conceitos químicos**. Química Nova, v. 46, n. 9, p. 915-923, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/wmnNF3N6WcxCw3VZBggwSjt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 fev. 2026.

LEWIS P, *et al.* **Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive nlp tasks**. arXiv preprint, 2020.

LI, Z. *et al.* **Retrieval-Augmented Generation for Educational Application: A Systematic Survey**. Computers and Education: Artificial Intelligence, v. 6, 100272, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100272>. Acesso em: 25 fev. 2026.

ROCHA, Décio; DEUSDARÁ, Bruno. Análise de Conteúdo e Análise do Discurso: aproximações e afastamentos na (re) construção de uma trajetória. **Alea: estudos neolatinos**, v. 7, n. 2, p. 305-322, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/alea/a/PQWYmTntpVgYYZdrbdnQbBf/?lang=pt>. Acesso em: 24 abr. 2026.

SÁNCHEZ, Jazmín del Rocío Soltero; QUEZADA, Esperanza González; CHÁVEZ, Irma Alicia Huerta. **Uso de la inteligencia artificial generativa como apoyo al aprendizaje en la enseñanza universitaria de la química**. In: **Transformando la docencia universitaria desde la investigación educativa**. Cap. 8, p. 169-182. 2026.

IYAMUREMYE, Aloys *et al.* **Utilization of artificial intelligence and machine learning in chemistry education: a critical review**. Discover Education, v. 3, n. 95, p. 1-21, 2024.

ENSINO DE QUÍMICA E EDUCAÇÃO DO CAMPO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: FUNDAMENTOS SOBRE O USO DO LIVRO DIDÁTICO

Kaique de Oliveira¹

Maria Eduarda Cosmo de Souza Santos²

Cleyton Carlos Santos da Silva³

Marcel Thiago Damasceno Ribeiro⁴

1. INTRODUÇÃO

Compreende-se, neste estudo, a Amazônia como a própria região Norte do Brasil, composta pelos estados do Acre, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. A respeito da complexidade que envolve a compreensão desse território, Colares (2011) afirma:

[...] refletir sobre a Amazônia implica reconhecer a complexidade que se expressa na sua vasta territorialidade. Trata-se de um conceito construído, arbitrário, carregado de intencionalidades e de historicidade (Colares, 2011, p. 83).

Segundo Cristo *et al.* (2005), as lendas, as danças e as histórias que compõem o imaginário sociocultural das populações rurais e ribeirinhas da Amazônia expressam a ampla riqueza cultural da região. Entretanto, parte dessa diversidade é frequentemente ignorada pela cultura urbana, o que contribui para a desconstrução e a desvalorização dos conhecimentos, das práticas e do

1 Doutorando em Educação (Educação em Ciências e Educação Matemática) pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: kkaiquebg@gmail.com.

2 Mestranda em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: mariaeduardacosmo2@gmail.com.

3 Mestrando em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: cs.carlossilva.952@gmail.com.

4 Pós-doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (PPGECM/UFMG). Docente da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: marcel.ribeiro@ufmt.br.

imaginário dessas populações. Esse processo constitui um reflexo histórico da sobreposição dos valores urbanos aos modos de vida, saberes e valores presentes no meio rural e ribeirinho.

As políticas públicas educacionais ainda não têm contemplado satisfatoriamente a realidade complexa e heterogênea da região amazônica. No contexto da Educação do Campo, essa insuficiência manifesta-se em escolas com condições estruturais precárias, escassez de materiais didáticos e pedagógicos, limitações no transporte escolar, ausência ou insuficiência de formação docente e currículos descontextualizados das realidades locais.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo discutir o uso do livro didático de Química na Educação do Campo. Para tanto, adotou-se a pesquisa bibliográfica, procedimento que possibilita examinar determinada temática com base em estudos anteriores, identificar contribuições teóricas, delimitar campos de investigação e estabelecer diálogos entre diferentes produções acadêmicas. De acordo com Köche (2014), o estudo adota uma abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica. Esse método tem como finalidade discutir o tema em questão a partir do diálogo com estudos pregressos, permitindo identificar contribuições teóricas relevantes, delimitar o campo de investigação e ampliar a compreensão sobre o objeto analisado. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica possibilita o mapeamento da produção do conhecimento em determinada área ou temática, construindo-se como caminho fundamental para reconhecer a trajetória do saber já construído e estabelecer novas articulações teóricas.

A discussão fundamenta-se em autores que abordam a Educação do Campo, os livros didáticos e o ensino de Química. Para ampliar a compreensão da temática, serão apresentados os conceitos de Educação Rural e Educação do Campo, com base em uma breve análise histórica, sem a pretensão de esgotar as discussões relacionadas ao tema.

2. EDUCAÇÃO DO CAMPO: TRAJETÓRIA HISTÓRICA E FUNDAMENTOS

Entre 1880 e 1920, o número de trabalhadores nas fábricas cresceu significativamente. Nesse contexto, “o proletariado urbano passou a reivindicar direitos de cidadania por meio de greves” (Maia, 1982, p. 5). A educação rural, por sua vez, passou a ser concebida como uma possibilidade de valorização da vida no campo e de contenção do processo migratório em direção às cidades. Esse deslocamento populacional provocava o esvaziamento do campo e o consequente “inchaço” dos centros urbanos, situação agravada pelas dificuldades de inserção profissional da população rural nas cidades.

A educação rural fundamentou-se nos pressupostos do ruralismo pedagógico, tendência educacional que atribuía à ampliação dos conhecimentos da população do campo a possibilidade de promover sua permanência na terra. Essa perspectiva, entretanto, estava associada principalmente à necessidade de conter o êxodo rural, e não necessariamente ao reconhecimento dos direitos, dos saberes e das especificidades socioculturais dos povos do campo.

Paralelamente ao ruralismo pedagógico, Anísio Teixeira e outros 25 educadores lançaram, em 1932, o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, documento que contribuiu para importantes transformações educacionais no Brasil. O Manifesto defendia a educação como elemento fundamental para a renovação social e para o desenvolvimento do país, compreendendo que o progresso social deveria preceder o desenvolvimento econômico (Menezes, 2002).

Em 1952, foi criada a Campanha Nacional de Educação Rural (CNER), que compreendia a Educação de Base, também denominada Educação Fundamental, como um processo de mudança cultural, um reagente poderoso capaz de arrancar da inércia e da rotina populações inteiras.

A CNER acrescentava que essa educação seria eficiente em razão da:

[...] força renovadora de costumes, de práticas, de padrão de vida, que vem das próprias forças que sempre existem em estado latente em todas as comunidades, forças essas que se exploram com recursos científicos de que se dispõe (Brasil, 1954, p. 11).

Kolling, Cerioli e Caldart (1999, p. 26-29) afirmam que a “Educação do Campo deve ser destinada a todos os sujeitos que vivem e trabalham no campo”. Para os autores, não basta a existência de escolas localizadas no espaço rural, sendo necessária a construção de escolas do campo, isto é, instituições dotadas de projetos político-pedagógicos coerentes com as causas, os desafios, os sonhos, a história, os conhecimentos e a cultura dos trabalhadores do campo. Esse entendimento corresponde ao posicionamento defendido pelo movimento por uma Educação Básica do Campo.

Entretanto, Bezerra Neto (2010, p. 152) ressalta que outros autores chamam a atenção para as bases epistemológicas desse posicionamento. Segundo essa perspectiva crítica, a distinção entre campo e cidade pode conduzir à compreensão equivocada de que o mundo rural e o mundo urbano constituem realidades completamente separadas, desconsiderando que ambos integram uma mesma totalidade social, econômica, política e histórica.

A Educação do Campo constitui um fenômeno social brasileiro que busca atender às necessidades educacionais dos trabalhadores do campo e de suas comunidades. Sua constituição fundamenta-se na luta por políticas públicas que assegurem uma educação contextualizada e socialmente relevante,

comprometida com a valorização da cultura, dos conhecimentos, das identidades e das lutas sociais dos povos do campo. Além de promover a conscientização e a formação crítica dos sujeitos, essa concepção educacional problematiza a lógica capitalista e a tutela estatal, enfatizando a participação ativa dos educadores e das comunidades na construção dos processos formativos. Desse modo, busca-se garantir não apenas o acesso à educação, mas também a transformação social e a universalização desse direito no meio rural (Caldart, 2009).

Araújo e Bergamasco (2018) compreendem o campo como um espaço singular de cultura, política, identidade, história e vida social. Nessa perspectiva, o campo não se limita a um espaço geográfico ou de produção econômica, mas constitui um lugar de trabalho, produção cultural e construção de conhecimentos, resultantes das interações estabelecidas entre os sujeitos na busca por sua existência e sobrevivência.

Além disso, a Educação do Campo fundamenta-se em princípios filosóficos que compreendem a educação voltada para a transformação social; a educação para o trabalho e a cooperação; a formação que contempla as diferentes dimensões do ser humano; e a promoção de valores humanos e sociais. Nesse sentido, um dos desafios teóricos contemporâneos consiste na consolidação do paradigma da Educação do Campo, considerando suas especificidades históricas, políticas, sociais e culturais (Vieira; Medeiros, 2018).

A possibilidade de adequação curricular, a adoção de metodologias apropriadas às especificidades do meio rural e a flexibilização da organização e do calendário escolar constituem pressupostos estabelecidos pelo art. 28 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que instituiu a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). A partir desse marco legal, a Educação do Campo passou a ocupar maior espaço na agenda política e nas políticas públicas educacionais brasileiras.

Posteriormente, foram aprovadas as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, as quais ampliaram a compreensão sobre os espaços e os sujeitos contemplados por essa modalidade educacional. De acordo com o Parecer CNE/CEB nº 36/2001:

A educação do campo, tratada como educação rural na legislação brasileira, tem um significado que incorpora os espaços da floresta, da pecuária, das minas e da agricultura, mas os ultrapassa ao acolher em si os espaços pesqueiros, caixaras, ribeirinhos e extrativistas (Brasil, 2001, p. 1).

Essa concepção demonstra que a Educação do Campo não se restringe às atividades agrícolas, pois contempla a diversidade dos territórios, das formas de trabalho, das culturas e dos modos de vida das diferentes populações que vivem e produzem sua existência no campo.

Conforme Melo (2011), há uma distinção entre a educação rural, historicamente destinada à formação do estudante para o exercício das atividades agrícolas e para a adaptação a determinado modo de vida, e a educação no campo ou no meio rural, caracterizada pela oferta de ensino, recursos e técnicas nesses territórios, ainda que tais conhecimentos não estejam necessariamente relacionados às especificidades da vida rural, como mostra o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Diferenças entre Educação Rural e Educação do Campo.

EDUCAÇÃO RURAL	EDUCAÇÃO DO CAMPO	DIFERENÇAS
<i>CONTEÚDO</i>	Vinculados a concepção de rural. Ou seja, a um modo de vida específico, levando em consideração a valorização e o uso da terra. Reforça práticas culturais como por exemplo: a religião, as festas caipiras, as relações de compadrio e a reprodução familiar.	Qualquer conteúdo desde que seja no campo.
<i>LOCALIDADE</i>	Qualquer local. Pois estamos falando de um tipo de educação, e nesse caso ela pode ser praticada em todos os locais possíveis. No entanto, não teria sentido ter como base do currículo e do projeto pedagógico, essa prática educacional em uma cidade global, como por exemplo, Nova York (EUA).	Campo/Zona Rural. A combinação da preposição “em” com o artigo definido “o”, indica, de forma específica, o local em que a educação ocorre: o campo.
<i>EDUCADOR E EDUCANDOS</i>	Educador e educandos que tenham vínculo com a não sejam necessariamente agricultura familiar, campesinato, fazendas, sítios, quilombos, etc. Qualquer pessoa que receba ou transmita a educação como modo de vida rural. Isso não quer dizer que a educação rural deva ser construída pelos seus agentes no campo, mas a partir do campo e da sua cultura.	Educador e educandos que não sejam necessariamente caracterizados como representantes de uma cultura rural. Não precisa ser construída a partir do campo, mas também da cidade, sobre a cultura dos agentes urbanos.

Fonte: Elaboração dos autores, com base em Melo (2011).

Em uma perspectiva pedagógica distinta da Educação do Campo, a educação rural configurou-se, historicamente, como uma extensão do modelo educacional desenvolvido nas escolas urbanas. Essa concepção fundamentava-se, em grande medida, na reprodução de informações e conhecimentos descontextualizados, sem considerar as condições concretas de vida, trabalho, cultura e organização social dos sujeitos do campo.

Segundo Leite (2002), o ruralismo pedagógico surgiu no cenário educacional brasileiro com o propósito declarado de fixar o trabalhador no campo. Entretanto, as transformações educacionais pretendidas não se concretizaram, uma vez que essa proposta buscava, sobretudo, conter o fluxo migratório rural-urbano e, conseqüentemente, reduzir o crescimento das populações marginalizadas nas periferias das grandes cidades. O autor acrescenta:

Importa notar que o pano de fundo da escolaridade [...] no espaço rural, a partir de agora, não se limita ao modelo urbano-industrial, como fora outrora nas décadas de 1960 a 1980. A sustentação dessa escolaridade encontra-se na consciência ecológica, na preservação dos valores culturais e da práxis rural e, primordialmente, no sentido da ação política dos rurícolas (Leite, 2002, p. 54-55).

De acordo com o mesmo autor, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) promoveu a desvinculação da escola rural em relação aos meios e ao desempenho escolar urbano, exigindo para aquela um planejamento articulado à vida rural e, de certo modo, menos subordinado aos padrões urbanos. Trata-se de um planejamento que deve valorizar a cultura, os conhecimentos, os costumes, as formas de trabalho e outros aspectos constitutivos das comunidades do campo. Entretanto, Leite (2002, p. 54) ressalta que “não estão explicitamente colocados, na nova LDB, os princípios e as bases de uma política educacional para as populações” que vivem no espaço rural.

Nesse contexto, a Resolução CNE/CEB nº 1, de 3 de abril de 2002, que instituiu as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, acrescentou importantes elementos para a consolidação dos debates e para a implementação de políticas educacionais destinadas às populações do campo. Essas diretrizes resultaram de reivindicações e propostas formuladas em encontros, conferências, seminários e mobilizações sociais voltados à discussão de formas específicas e contextualizadas de escolarização.

Entre as iniciativas que contribuíram para esse processo, destacam-se o I Encontro Nacional de Educadoras e Educadores da Reforma Agrária (I ENERA), realizado em 1997; a I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo, ocorrida em 1998; e a criação do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), também em 1998. Os anos de 1997 e 1998 foram, portanto, fundamentais para a constituição e a consolidação da expressão “Educação do Campo”.

Apesar dos avanços legais, políticos e acadêmicos, a efetivação dessa concepção educacional ainda enfrenta desafios. Nesse sentido, Mendes (2009) afirma:

[...] apesar de todas as ações governamentais, federais e estaduais, e dos movimentos sociais, apesar dos debates teóricos construídos por pesquisadores que se dedicam à temática, apesar das produções acadêmicas e do processo contínuo de formação, há que se dizer que a escola do campo e boa parte dos sujeitos a ela diretamente ligados ainda não se sentem parte da construção da proposta de uma Educação do Campo no Brasil (Mendes, 2009, p. 23).

Ribeiro (2013) contribui para essa discussão ao afirmar que, sob o argumento de que não deveriam ser estabelecidas diferenças no âmbito

educacional, a história demonstra que às famílias que sobrevivem do trabalho da, na e com a terra tem sido oferecida uma formação escolar semelhante àquela disponibilizada às populações das áreas urbanas.

Dessa forma, é possível que existam, na Amazônia brasileira, escolas localizadas em áreas rurais e frequentadas por estudantes pertencentes a famílias que dependem diretamente da terra para sua sobrevivência, especialmente por meio de atividades agrícolas e pecuárias, mas que recebem uma formação escolar fundamentada nos mesmos pressupostos adotados nas áreas urbanas.

Defende-se, portanto, em consonância com os movimentos sociais e educacionais comprometidos com a Educação do Campo, não apenas a oferta de escolas no campo ou a utilização da educação como estratégia de permanência da população no meio rural. Reivindica-se a garantia de uma formação escolar construída com os sujeitos do campo e fundamentada em seus contextos sociais, históricos, econômicos, territoriais e culturais. Para isso, são necessários professores com formação adequada às especificidades desses territórios, projetos político-pedagógicos contextualizados e materiais didáticos que reconheçam e valorizem os conhecimentos, as experiências e os modos de vida das populações camponesas, ribeirinhas, extrativistas e demais povos da Amazônia.

Pimentel e Coité (2021) afirmam que a política curricular voltada à Educação do Campo enfrenta diversos desafios. Entre eles, destacam-se a predominância de um currículo urbanocêntrico, que desconsidera as realidades, os saberes e os modos de vida das populações do campo, dificultando a aproximação entre os conteúdos escolares e as experiências dos estudantes; a necessidade de valorização das identidades, das culturas e das especificidades das comunidades rurais por meio de projetos político-pedagógicos contextualizados e da flexibilização do calendário escolar; e a insuficiência da formação docente para o trabalho com as particularidades sociais, culturais, territoriais e educacionais desses sujeitos.

Também constituem desafios a inclusão digital, devido às dificuldades de acesso à internet, aos equipamentos e às Tecnologias Digitais, que limitam as possibilidades de ensino e aprendizagem, e as desigualdades estruturais existentes entre as escolas localizadas nas áreas rurais e aquelas situadas nos centros urbanos.

A superação desses desafios exige a formulação e a efetivação de políticas públicas educacionais comprometidas com a inclusão, a equidade e a justiça social. Essas políticas devem assegurar às comunidades do campo o acesso a uma educação contextualizada, socialmente referenciada e articulada aos conhecimentos científicos, aos saberes cotidianos e às experiências construídas nos diferentes territórios.

3. O LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO

Cassab e Martins (2009, p. 13) definem o livro didático como um material impresso e estruturado, destinado aos processos de ensino, aprendizagem ou formação acadêmica, utilizado de forma sistemática e distinto de outros livros e materiais escolares, como textos-base, antologias e obras de referência. O livro didático (LD) também pode ser compreendido como um “instrumento intelectual que reúne conhecimentos individuais e coletivos historicamente produzidos, os quais devem ser divulgados para que possam ser socialmente utilizados” (Echeverría; Mello; Gauche, 2010, p. 266).

Ainda na atualidade, esse material desempenha papel relevante no ensino de Química. Mesmo diante das transformações ocorridas em sua produção e utilização, bem como do surgimento de novos recursos, sobretudo daqueles provenientes do universo digital, o livro didático permanece presente nas práticas pedagógicas e no cotidiano escolar.

O livro didático distribuído nas escolas públicas brasileiras desperta a atenção de diferentes sujeitos envolvidos, direta ou indiretamente, com a educação escolar. Nesse contexto, pode ser compreendido como um produto cultural de elevada complexidade, permeado por sistemas de valores, concepções de mundo e ideologias (Bittencourt, 1997). Portanto, estudá-lo implica considerar as diferentes formas de seleção, organização e apresentação do conhecimento escolar.

Ao discutir a utilização desse material, é possível distinguir seu papel ideal de seu papel efetivamente desempenhado nas práticas escolares. Idealmente, o livro didático deveria servir como suporte ao trabalho docente, e não como seu principal orientador. Entretanto, essa condição nem sempre se concretiza, sobretudo em razão das condições de trabalho enfrentadas pelos professores. Muitos docentes precisam atuar em diferentes turnos para garantir sua subsistência, o que reduz o tempo disponível para o planejamento das aulas, a formação continuada e a atualização profissional. Como consequência, o livro didático pode deixar de ser apenas um recurso auxiliar e tornar-se a principal referência para a organização do ensino (Soares, 2002, p. 2).

O livro didático de Química está amplamente presente nas escolas brasileiras desde a década de 1930. Segundo Silva e Trivelato (2000), essa presença está relacionada à facilidade de acesso ao material, cuja aquisição é custeada pelo poder público. A ampla distribuição desses livros pelo Ministério da Educação (MEC), por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), evidencia a necessidade de discutir sua relevância para o ensino de Química, especialmente nas escolas situadas nas áreas rurais da Amazônia brasileira.

A relação dos professores com esse recurso pedagógico, entretanto, tem se modificado ao longo do tempo. De acordo com Megid e Fracalanza (2006), os professores de Química têm adotado diferentes formas e estratégias de utilização do livro didático, adaptando-o às necessidades de suas práticas pedagógicas. Em períodos anteriores, contudo, o livro didático foi frequentemente identificado como o único ou o principal recurso disponível nas escolas. A esse respeito, Delizoicov (1995, p. 17) afirma:

Dadas as condições precárias e o descaso com que é tratada a educação no Brasil, pode-se inferir que grande parte dos professores deve estar simplesmente reproduzindo os conteúdos dos livros didáticos, particularmente aqueles que trabalham nos estados e municípios mais pobres e distantes dos grandes centros da nação, onde, para professores e alunos, o livro didático é, senão a única, no mínimo a principal fonte disponível para buscar-se o conhecimento sistematizado. Além disso, dadas as características da população que frequenta a escola pública de hoje, o livro didático é, para muitos, o único livro a que têm acesso [...].

Desse modo, o livro didático, disponibilizado pelos sistemas públicos de ensino, pode tornar-se um dos únicos materiais por meio dos quais professores e estudantes têm acesso ao conhecimento sistematizado de Química. Essa realidade mostra-se ainda mais significativa no contexto rural amazônico, no qual o acesso à internet, aos equipamentos e aos conteúdos digitais tende a ser mais limitado quando comparado ao existente nos grandes centros urbanos.

Cassab e Martins (2003) também contribuem para essa discussão ao refletirem sobre a presença do livro didático no trabalho docente e sua utilização como recurso pedagógico no ensino de Química. As autoras ressaltam:

[...] nessa perspectiva, tomamos o professor como detentor de um saber que precisa ser valorizado tanto na avaliação dos livros didáticos existentes quanto na elaboração de futuros, pois, ao escolher o material educativo, o professor representa também, em sua seleção, os sentidos que atribui à sua prática profissional, à aprendizagem da Ciência, à natureza da Ciência e ao seu alunado (Cassab; Martins, 2003, p. 23).

Essa reflexão evidencia a necessidade de considerar não apenas os processos de escolha e utilização do livro didático, mas também a participação dos professores em sua avaliação e elaboração. Como sujeitos que conhecem as condições concretas de ensino, as características dos estudantes e as especificidades dos territórios em que atuam, os docentes podem contribuir para a produção de materiais mais contextualizados e coerentes com as realidades sociais, culturais e ambientais das comunidades rurais amazônicas.

Vilarinho e Silva (2015) defendem que os principais aspectos avaliativos considerados na seleção dos livros didáticos compreendem três dimensões. A primeira refere-se aos aspectos filosófico-educacionais, relacionados à

consonância do material com os princípios e as concepções pedagógicas adotados pela escola. A segunda abrange os aspectos didático-metodológicos, que dizem respeito à adequação das metodologias propostas para a construção do conhecimento. A terceira contempla os aspectos materiais, como a qualidade gráfica, a articulação entre textos e imagens, a linguagem utilizada, a formatação e a extensão da obra.

A consideração desses aspectos busca assegurar a qualidade do ensino e a adequação dos materiais às necessidades pedagógicas das escolas do campo. Entretanto, a avaliação e a seleção criteriosa dos livros didáticos não são suficientes, isoladamente, para solucionar os problemas educacionais enfrentados nos territórios rurais.

Megid e Fracalanza (2006) aponta a existência de processos de adequação dos professores e dos livros didáticos aos currículos escolares, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Segundo o autor, os saberes e os conhecimentos científicos construídos no Ensino Superior, especialmente durante a formação inicial dos docentes, podem tornar-se pouco significativos ou ser progressivamente esquecidos quando não apresentam articulação com os conteúdos dos livros didáticos e com as situações concretas da prática docente.

Nesse sentido, o conhecimento acadêmico encontra dificuldades para ser transformado em conhecimento escolar e efetivamente ensinado na disciplina de Química. Tal processo evidencia a permanente necessidade de seleção, reorganização e recontextualização dos conhecimentos durante a transposição didática, de modo que os conteúdos científicos possam ser compreendidos pelos estudantes sem perder sua consistência conceitual.

Ao se considerar a cultura escolar na perspectiva de Chervel (1990), o livro didático pode ser compreendido como um produto cultural dotado de legitimidade, originalidade e valor educacional. Ele representa uma produção específica das disciplinas escolares, a exemplo da Geografia e das Ciências, e participa da construção dos conhecimentos ensinados na Educação Básica. Ressalta-se, ainda, que muitos autores de livros didáticos possuem experiência profissional como docentes da Educação Básica, anterior ou concomitante à atuação na elaboração dessas obras.

A respeito das transformações necessárias à constituição do conhecimento escolar, Marandino (2004, p. 97) afirma:

Para fins de aprendizagem, modifica-se o saber, e isso pode ser feito de uma forma simplista de transposição didática, suprimindo a dificuldade quando ela aparece, ou por meio de uma reorganização do saber, de uma verdadeira refundação dos conjuntos de conteúdos.

Essa discussão reforça a necessidade de formação específica para os professores que atuam na Educação do Campo na Amazônia brasileira. Essa

formação deve estar fundamentada em um currículo articulado às condições sociais, históricas, culturais e territoriais da região. Tal necessidade torna-se ainda mais relevante diante da limitada presença de contextos amazônicos nos livros didáticos distribuídos nacionalmente, o que pode resultar em conteúdos pouco relacionados às realidades vivenciadas pelos estudantes.

O professor, entretanto, pode não possuir autonomia suficiente para selecionar e organizar os conteúdos que ensina, passando a orientar sua prática por um currículo previamente estabelecido no livro didático e atuando, em determinados contextos, como transmissor ou reproduzidor de conhecimentos produzidos por outros sujeitos (Tardif, 2012). Apesar da padronização dos conteúdos presentes nesses materiais, o professor de Química também mobiliza, em sua prática profissional, os saberes construídos por meio de suas experiências, de sua formação e de sua trajetória de vida.

Desse modo, além dos conhecimentos apropriados durante a formação inicial, a prática docente é influenciada pelos saberes experienciais dos professores. Ainda assim, observa-se a existência de processos de padronização curricular no ensino de Química, frequentemente materializados em conteúdos homogeneizados nos livros didáticos, os quais podem desconsiderar os contextos sociais, históricos, culturais e territoriais dos estudantes.

De acordo com Lopes (2007), o livro didático não deve ser descartado no ensino de Química. O problema ocorre quando professores que apresentam fragilidades em sua formação passam a depender excessivamente desse material para organizar e desenvolver suas aulas. Em contrapartida, uma formação consistente pode contribuir para que o docente avalie e selecione os livros didáticos de maneira mais crítica.

Nessa mesma direção, Carneiro, Santos e Mól (2005) afirmam que diferentes livros didáticos podem ser utilizados no ensino de Química, desde que o professor reconheça as limitações e os possíveis equívocos presentes nas obras e os problematize com os estudantes.

Entretanto, essa compreensão deve ser analisada criticamente. O Ministério da Educação (MEC), por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), realiza previamente a avaliação e a seleção das obras que serão disponibilizadas às escolas públicas. Aos professores cabe escolher os materiais entre aqueles previamente aprovados pelo programa. Assim, embora a mediação crítica do docente seja indispensável, não se deve atribuir exclusivamente a ele a responsabilidade pela identificação e pela correção de erros, especialmente daqueles de natureza científica.

Os professores e os estudantes devem ter acesso a materiais didáticos de qualidade, cientificamente consistentes e coerentes com as realidades

sociais, históricas, culturais e territoriais das comunidades atendidas. Não se defende, com isso, um ensino restrito aos conhecimentos locais, uma vez que os estudantes também possuem o direito de acessar os conhecimentos científicos sistematizados. Defende-se, contudo, um ensino de Química que articule esses conhecimentos aos saberes, às histórias, às culturas e aos modos de vida das populações do campo na Amazônia brasileira.

Segundo Frison *et al.* (2009), o livro didático permanece como um importante recurso pedagógico no processo de construção do conhecimento. Além dos conteúdos específicos das disciplinas, constitui um produto cultural permeado por valores, concepções e ideologias. A linguagem empregada nesses materiais também pode expressar relações de poder e de dominação, especialmente quando privilegia exclusivamente a norma-padrão associada aos grupos socialmente dominantes e desconsidera outras variedades linguísticas e formas de expressão presentes na sociedade. Essa postura pode contribuir para a desvalorização dos conhecimentos e das identidades linguísticas de determinados grupos sociais.

Lopes (2007) enfatiza que, apesar da dependência de parte dos professores em relação ao livro didático, a disponibilidade de obras de qualidade é fundamental para o desenvolvimento da educação escolar. Para docentes cuja formação apresenta fragilidades, um livro didático bem elaborado pode contribuir para a qualificação das atividades realizadas em sala de aula. Em seu processo de seleção, o professor deve considerar, entre outros aspectos, a proposta pedagógica da obra, a contextualização dos conteúdos, o nível de complexidade da linguagem e dos conceitos apresentados, bem como as relações estabelecidas com o cotidiano dos estudantes.

Além do livro didático, faz-se necessário que o professor utilize outros recursos pedagógicos no desenvolvimento de suas aulas, pois nenhum livro, por melhor que seja, deve ser empregado sem adaptações e complementações (Lajolo, 1996, p. 8). O livro didático assume funções distintas para professores e estudantes. Para o docente, pode servir como referência para a organização, o desenvolvimento e a avaliação do trabalho pedagógico realizado em sala de aula. Para o estudante, “constitui um dos elementos que influenciam sua relação com a disciplina e com os conhecimentos nela abordados” (Carneiro, Santos e Mól, 2005, p. 2).

Ao analisar a postura dos professores em relação ao livro didático de Química, Delizoicov (1995) identificou três grupos: professores não transformadores, professores em transição e professores transformadores. O primeiro grupo caracteriza-se pela forte dependência em relação ao livro didático, adotado como principal orientador das ações realizadas em sala de

aula. Os professores em transição, por sua vez, ainda associam fortemente o livro didático às suas práticas pedagógicas, mas demonstram certo grau de autonomia em relação ao material. Já os professores transformadores utilizam o livro de maneira crítica e articulada a outras estratégias e recursos pedagógicos. O estudo também defende que a adoção de formas alternativas de trabalho deve ser estimulada por meio do desenvolvimento da consciência crítica e do aprimoramento da formação profissional dos docentes.

O livro didático ocupa posição central no cotidiano escolar e, em muitos contextos, influencia não apenas a seleção dos conteúdos, mas também sua sequência e as metodologias empregadas nas aulas de Química. Diante disso, defende-se a regionalização do livro didático de Química, de modo que os professores que atuam na Amazônia encontrem nesse material, seja como referência principal, seja como recurso complementar, conteúdos mais contextualizados com as realidades sociais, históricas, culturais e ambientais da região.

Defende-se, igualmente, que os professores sejam incentivados a utilizar outros recursos didático-pedagógicos, ampliando sua autonomia em relação ao livro didático. A respeito dessa diversificação, Castoldi e Polinarski (2009, p. 985) afirma:

[...] com a utilização de recursos didático-pedagógicos, pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa e, com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, tornar os alunos participantes do processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, o livro didático, embora relevante, mostra-se insuficiente para contemplar, isoladamente, a diversidade de conhecimentos, experiências e dimensões necessárias à formação humana.

Carneiro, Santos e Mól (2005) afirmam que os livros didáticos considerados inovadores apresentam algumas características fundamentais. Entre elas, destacam-se as abordagens metodológicas voltadas à transformação das práticas docentes e à promoção de aprendizagens mais significativas; o estímulo à investigação e à problematização dos conceitos; o estabelecimento de uma relação dialógica com o leitor; e a flexibilidade para a adaptação de atividades e conteúdos às necessidades dos estudantes e aos diferentes contextos de ensino.

Essas obras diferenciam-se dos livros didáticos tradicionais por não apresentarem os conhecimentos científicos como verdades prontas, dogmáticas e inquestionáveis. Ao contrário, procuram considerar as experiências e os conhecimentos prévios dos estudantes, incentivando a participação, o questionamento e a construção coletiva do conhecimento. Além de contribuir para a qualidade do ensino, essas características podem favorecer a formação continuada dos professores, desafiando-os a refletir sobre suas concepções e práticas pedagógicas (Carneiro; Santos; Mól, 2005).

Martins (2002) afirma que o livro didático constitui uma das principais fontes de documentação e consulta utilizadas por professores e estudantes. Em muitos contextos, ele ocupa posição relevante no trabalho pedagógico, influenciando a seleção dos conteúdos, a organização curricular, as abordagens metodológicas e os referenciais conceituais mobilizados nas aulas. Pesquisas realizadas em diferentes períodos sobre o uso do livro didático no ensino de Ciências da Natureza também apontam a importância desse recurso nas práticas escolares (Mortimer, 1988; Tavares; Rogado, 2005 e Santos, 2006).

Na década de 1990, Freitag *et al.* (1993) afirmaram que muitos professores concebiam o livro didático como detentor da verdade e como padrão de excelência a ser seguido nas aulas, em vez de compreendê-lo como um recurso auxiliar. Nessa perspectiva, seus conteúdos eram assimilados e reproduzidos mesmo quando entravam em conflito com as convicções e os conhecimentos dos próprios docentes.

Já no século XXI, pesquisas no campo educacional têm demonstrado que, no cotidiano de muitas salas de aula do Ensino Fundamental, o livro didático ainda desempenha a função de guia curricular, influenciando a definição dos conteúdos e das metodologias desenvolvidas pelos professores (Maffia *et al.*, 2002).

Quanto à importância do livro didático como fonte de conhecimentos científicos, Loguercio *et al.* (2001) afirmam que esse material constitui um dos principais meios de contato de professores e estudantes com modelos conceituais aproximados das concepções científicas. Na mesma perspectiva, Delizoicov *et al.* (2002) observam que, em grande parte das salas de aula, o livro didático permanece como um dos principais instrumentos de trabalho do professor, fundamentando significativamente a organização da prática docente.

Segundo esses autores, ainda que não seja utilizado intensamente pelos estudantes, o livro didático constitui uma das principais referências para a maioria dos professores. Consequentemente, exerce também influência indireta sobre os conhecimentos, as atividades e as experiências de aprendizagem proporcionadas aos estudantes.

Portanto, observa-se que o livro didático desempenha papel relevante na aprendizagem dos conceitos científicos no ensino de Química. No contexto das áreas rurais da Amazônia, esse material pode constituir um recurso indispensável e, em determinadas situações, uma das poucas fontes de acesso ao conhecimento científico sistematizado.

Costa *et al.* (2014) defendem que o ensino de Química deve respeitar as realidades culturais dos povos do campo, pois “uma prática pedagógica descompromissada com a problematização da realidade e sem o devido respeito à diversidade cultural fortalece processos de desumanização” (Costa *et al.*, 2014, p. 164). Nesse sentido, a adoção de alternativas pedagógicas no ensino

de Química, na perspectiva da Educação do Campo, pode contribuir para o desenvolvimento de uma ação educativa comprometida com a formação humana, crítica e socialmente referenciada.

Kassam *et al.* (2017) afirmam que o ensino de Química deve favorecer uma pedagogia crítica, articulada aos conhecimentos locais, indígenas e rurais. Essa perspectiva pode contribuir para a transformação das práticas educacionais, para a valorização de diferentes formas de produção de conhecimentos e para a formulação de políticas públicas mais coerentes com as especificidades dos territórios e das populações do campo.

Hammel, Farias e Sapelli (2015) destacam a importância de a escola aproximar-se das questões vivenciadas pela comunidade na qual está inserida, contemplando suas lutas, formas de organização, relações de trabalho e modos de vida. Essa aproximação possibilita uma compreensão mais ampla da realidade local e favorece a articulação entre teoria e prática, constituindo uma práxis educativa no cotidiano das escolas do campo.

Antes de discutir as funções do livro didático, Richaudeau (1979) propõe três perspectivas para sua análise. A primeira compreende o livro didático como um veículo de conhecimentos que também transmite valores e ideologias. A segunda considera que esse material expressa determinadas concepções de comunicação, ensino e aprendizagem. A terceira relaciona sua utilização à organização do sistema escolar, à divisão do conhecimento em disciplinas e à definição dos programas curriculares.

O livro didático distribuído nas escolas públicas brasileiras desperta, portanto, a atenção dos diferentes sujeitos envolvidos, direta ou indiretamente, na educação escolar. Nesse contexto, pode ser compreendido como um produto cultural de elevada complexidade, permeado por sistemas de valores, concepções de mundo e ideologias (Bittencourt, 1997). Desse modo, seu estudo requer a análise dos processos de seleção, organização e apresentação do conhecimento escolar.

O livro didático também atua como mediador entre as diferentes fontes de conhecimento e o processo pedagógico, selecionando, organizando e didatizando os saberes escolares. Ao apresentar os conhecimentos por áreas específicas, estruturar unidades e seções, propor exercícios e estabelecer sequências de conteúdos, esse material pode orientar o cotidiano das aulas. Em alguns contextos, entretanto, pode assumir funções que deveriam ser desempenhadas pelo professor, especialmente quando passa a determinar de maneira rígida os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação.

Segundo Oliveira (2023), na percepção dos estudantes, o livro didático é considerado um recurso importante para a aprendizagem. A maioria recorre ao material para esclarecer dúvidas, enquanto uma parcela menor o utiliza

para aprofundar determinados assuntos. Contudo, os participantes relataram dificuldades para compreender alguns conteúdos em razão da complexidade da linguagem empregada, apontando a necessidade de textos mais claros e acessíveis, sem prejuízo do rigor científico.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro didático constitui uma fonte prática para o planejamento das aulas, especialmente porque muitos professores dispõem de pouco tempo para organizá-las em razão de sua extensa jornada de trabalho. Esse recurso pedagógico oferece uma sequência de conteúdos e um roteiro para o desenvolvimento das atividades em sala de aula, contribuindo para a organização da prática docente. Entretanto, quando utilizado de maneira excessivamente dependente, pode reduzir a autonomia do professor, subordinando sua atuação às orientações dos manuais didáticos, sobretudo quando não há condições para a produção ou a seleção de outros materiais adequados às necessidades dos estudantes.

Com base nas considerações apresentadas, compreende-se que a discussão sobre o papel do livro didático no processo de ensino e aprendizagem não deve se limitar à expressão “ame-o ou deixe-o”. Os debates acerca da utilização desse material precisam ser ampliados e aprofundados, de modo a envolver diferentes sujeitos interessados na construção de práticas pedagógicas que valorizem o estudante como participante ativo do processo educativo e considerem a diversidade de situações, sujeitos e contextos presentes no ambiente escolar.

Cabe salientar que não existe material didático completo ou capaz de atender plenamente às necessidades de todas as turmas e de todos os contextos educacionais. O livro didático apresenta propostas e possibilidades de trabalho, não devendo ser compreendido como uma receita a ser seguida de forma rígida. Compete ao professor avaliar os momentos e as formas mais adequadas de utilizá-lo, tornando-o um recurso complementar às aulas, e não a única ou a principal referência para a organização do ensino.

A utilização acrítica desse instrumento pode comprometer a autonomia do professor, que deixa de exercer uma atuação ativa, reflexiva e transformadora ao permanecer excessivamente vinculado às abordagens presentes nos livros. Nesse sentido, Vesentini (2007, p. 167) afirma que, “ao invés de aceitar a “ditadura” do livro didático, o bom professor deve ver nele tão somente um apoio ou complemento para a relação ensino-aprendizagem que visa a integrar criticamente o educando ao mundo”.

Desse modo, torna-se importante que os autores de livros didáticos encontrem formas atraentes e contextualizadas de abordar assuntos relacionados ao cotidiano dos estudantes. Essa preocupação é relevante porque o livro didático,

ao integrar a cultura escolar, não se insere nesse contexto de maneira arbitrária. Ele é “produzido, organizado, transmitido e utilizado com determinadas intencionalidades, além de carregar elementos da cultura social mais ampla” (Corrêa, 2000, p. 19).

Além disso, o livro didático pode servir de referência para a análise das mediações estabelecidas entre a formação escolar institucionalizada e o contexto social. Seu conteúdo, sua linguagem, suas imagens e suas propostas pedagógicas fornecem indícios sobre as concepções de educação, sociedade, ciência e cultura presentes em determinado período histórico.

Portanto, o livro didático configura-se como um objeto constitutivo da cultura material escolar, uma vez que está inserido no espaço físico e simbólico da escola. Em sua materialidade, revela não apenas conteúdos escritos, mas também a temporalidade própria dos processos de ensino e aprendizagem, além das marcas históricas, sociais, culturais e educacionais do contexto em que foi produzido.

Esse recurso possibilita, ainda, a análise de diferentes perspectivas ideológicas e metodológicas, bem como dos discursos, das orientações e das prescrições que influenciam o trabalho docente. Dessa forma, embora possa contribuir para a organização das atividades cotidianas do professor, sua utilização deve ocorrer de maneira crítica, contextualizada e articulada a outros recursos pedagógicos e às realidades dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Roberta Negrão de; BERGAMASCO, Wanderleia Aparecida. Educação do campo: concepção, fundamentos e desafios. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 9, n. 25, p. 225-245, nov., 2018. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/2681>. Acesso em: 23 jul. 2026. DOI: <https://doi.org/10.26514/inter.v9i26.2681>.
- BEZERRA NETO, Luiz. Educação do campo ou educação no campo? **Revista HISTEDBR Online**, Campinas, v. 10, n. 38, p. 150-168, jun., 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639696>. Acesso em: 23 jul. 2026. DOI: <https://doi.org/10.20396/rho.v10i38.8639696>.
- BITTENCOURT, Circe (Org.) **O saber histórico na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1997 - (Coleção Repensando o Ensino).
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Campanha Nacional de Educação Rural**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura, v. 1, n. 1, jul. 1954.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 36, de 4 de dezembro de 2001**. Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, 2001.

CALAZANS, Maria Julieta Costa. **Escola e Educação do Campo**. 1. ed. Campinas: Papirus, 1993. 7p.

CALDART, Roseli Salete. Educação do Campo. In: _____. **Dicionário da Educação do Campo**. Brasília: Articulação Nacional por uma Educação do Campo, p. 1-9, 2009.

CARNEIRO, Maria Helena da Silva; SANTOS, Wilson Luiz Pereira dos; MÓL, Gerson de Souza, Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 35-45, ago., 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/s8K7cB5J4zqgQh46kjf6NBr/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 23 jul. 2026. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070204>.

CASSAB, Mariana; MARTINS, Isabel. Significações de professores de Ciências a respeito do livro didático. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 10, n. 1, jun., 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/p93bjxZs49znpvfjJzHyL8r/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 23 jul. 2026. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172008100108>.

CASSAB, Mariana; MARTINS, Isabel. A escolha do livro didático em questão. In: **Anais IV encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, p. 1-11, 2003. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL010.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2026.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e tecnologia**. Ponta Grossa, p. 684-692, 2009. Disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursos-didatico-pedag%C3%B3gicos.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2026.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, Porto alegre, v. 2, n. 1, p. 177-229, maio, 1990. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3986904/mod_folder/content/0/Chervel.pdf. Acesso em: 23 jul. 2026.

COLARES, Anselmo Alencar. História da educação na Amazônia. Questões de Natureza Teórico metodológicas: Críticas e Proposições. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, número especial, p. 187-202, out., 2011. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639960>. Acesso em: 26 jul. 2026.

COSTA, Lucinete Gadelha da; AIKAWA, Mônica Silva; CUNHA, Isabel Souza da. Ensino de Ciências: uma discussão na perspectiva da Educação do Campo. **Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 7, n. 13, p. 161-169, jul./dez., 2014. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/111/110>. Acesso em: 30 jul. 2026.

CORRÊA, Rosa Lydia Teixeira. O livro escolar como fonte de pesquisa em História da Educação. **Cadernos Cedes**, ano XX, n. 52, p. 11-24, n. 52, nov., 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/yTJRZTvmDVZ5dfGfF6b3VQB/?format=pdf&lang=pt..> Acesso em: 26 jul. 2026.

CRISTO, Ana Cláudia Peixoto de; NETO, Francisco Costa Leite; COUTO, Jeovani de Jesus. Educação Rural Ribeirinha Marajoara: Desafios no contexto das escolas multisseriadas. In: HAGE, Salomão Mufarrej (Org). **Educação do Campo na Amazônia**: Retratos e realidades das Escolas Multisseriadas no Pará. Belém: Gráfica e Editora Gutemberg LTDA, 2005.

DELIZOICOV, Demétrio, ANGOTTI, José André, PERNANBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 202p.

DELIZOICOV, Nadir Castilho. **O professor de Ciências Naturais e o Livro Didático**. 1995 147f. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1995.

ECHEVERRÍA, Agustina; MELLO, Irene Cristina; GAUCHE, Ricardo. Livro Didático: Análise e utilização no Ensino de Química. In: SANTOS, Wildson Luiz P. dos; MALDANER, Otavio Aloisio; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. (Orgs.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 263-286, 2010.

FRACALANZA, Hilario. A pesquisa sobre o livro didático de Ciências no Brasil. In: ROSA, Maria Inês Petrucci. (Org.). **Formar**: encontros e trajetórias com professores de Ciências. São Paulo: Editora Escrituras, 2005.

FREITAG, Barbara. **O livro didático em questão**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1993. 160p.

FRISON, Marli Dallagnol; VIANNA, Jaqueline; CHAVES, Jéssica Mello; BERNARDI, Fernanda Naimann. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. **Anais do VII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências)**. Florianópolis, SC, Dezembro de 2009. Disponível em: https://www.poisson.com.br/livros/serie_educar/volume29/Educavol29.pdf. Acesso em: 23 jul. 2026.

HAMMEL, Ana Cristina; FARIAS, Maria Isabel; SAPELLI, Marlene Lucia Siebert. Complexos de estudo: do inventário ao plano de estudos. In: SAPELLI, Marlene Lucia Siebert; FREITAS, Luiz Carlos de; CALDART, Roseli Salete (org.). **Caminhos para transformação da escola 3**: organização do trabalho pedagógico nas escolas do campo: ensaios sobre complexos de estudo. São Paulo: Expressão Popular, p. 67-96, 2015.

KASSAM, Karim-Aly S.; AVERY, Leanne M.; RUELLE, Morgan L. The cognitive relevance of Indigenous and rural: why is it critical to survival? **Cultural Studies of Science Education**, v. 12, n. 1, p. 97-118, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306096390_The_cognitive_relevance_of_Indigenous_and_rural_Why_is_it_critical_to_survival. Acesso em: 30 jul. 2026.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. 184p.

KOLLING, Edgar Jorge; CERIOLI, Paulo Ricardo; CALDART, Roseli Salete. **Por uma educação básica do campo**. Brasília: Fundação Universidade de Brasília, 1999. 95p.

LAJOLO, Marisa. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, n. 69, v. 16, jan./mar., 1996. Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2368>. Acesso em: 23 jul. 2026. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.16i69.2061>.

LEITE, Sérgio Celani. **Escola rural**: urbanização e políticas educacionais. 2. 2d. São Paulo, Cortez, 2002. 120p.

LOGUERCIO, Rochele de Quadros; SAMRSLA, Vander Edier Ebling; DEL PINO, José Claudio. A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de Química. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 557-562, jul./ago., 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/sZV3PTNn3Ntmxx3kWnVTFKF/?lang=pt#>. Acesso em: 23 jul. 2026. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422001000400018>.

LOPES, Alice Casimiro. **Currículo e Epistemologia**. 1. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. 232p.

MAFFIA, Ana Maria Carrião, CRUZ, Rita de Cássia, DIAS, Leci Soares de Moura e; BRAÚNA, Rosa Cristina de Assis. Livro didático de Ciências: O real e o idealizado em sua seleção. **Atas do VII ENPEB**, Faculdade de Educação da USP, 2002.

MAIA, Eni Marisa. **Educação rural no Brasil**: o que mudou em 60 anos? Em Aberto, Brasília, DF, ano 1, n. 9, p. 27-33, set. 1982.

MARANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 26 jul./ago., 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/yqfBhHLYzs9CFcHdH9rCkmS/?format=pdf>. Acesso em: 23 jul. 2026.

MARTINS, Elaine Rosa. **A imagem no livro didático**: um estudo sobre a didatização da imagem visual. 2002. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

MEGID, Jorge Neto; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. *In*: FRACALANZA, Hilário; MEGID Jorge Neto (Orgs.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, p. 155-171, 2006.

MELO, Silas Nogueira de. **Educação no Campo e Educação Rural**: distinção necessária para compreensão da realidade geográfica. 2011. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2011.

MENDES, Marciane Maria. **A Escola do Campo e seu significado**: o ponto de vista de professores e professoras da Rede Estadual de Educação do Paraná. 2009. 171p. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MENEZES, Ebenezzer Takuno de. Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil**. São Paulo: Midiamix Editora, 2002. Disponível em: https://educabrazil.com.br/manifesto-dos-pioneiros-da-educacao-nova/#google_vignette. Acesso em: 23 jul. 2026.

MIGUEL, Maria Elisabeth Blanck. As escolas rurais e a formação de professores: a experiência do Paraná, p. 1946-1961. *In*: WERLE, Flávia Obino Corrêa (Org.). **Educação Rural em perspectiva internacional**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MORTIMER, Eduardo. A evolução dos livros didáticos de Química destinados ao ensino secundário. **Em Aberto**, v. 7, n. 40, p. 25-41, dez., 1988. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2042>. Acesso em: 23 jul. 2026. DOI: <https://doi.org/10.24109/21766673.emaberto.7i40.%25p>.

OLIVEIRA, João Paulo Teixeira de. **A eficiência e/ou ineficiência do livro didático no processo de ensino-aprendizagem**. 2023. 11f. Trabalho de conclusão de curso - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

PIMENTEL, Gabriela Sousa Rêgo; COITÉ, Simone Leal Souza. Política curricular e educação do campo: discussões e práticas de gestão educacional em tempos de pandemia. **Revista FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 30, n. 61, p. 267-282, jan./mar., 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/download/10064/7792/31503>. Acesso em: 07 nov. 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.2020.v30.n61.p267-282>.

RIBEIRO, Marlene. Desafios postos à educação do campo. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, v.13, n. 50 (especial), p. 150-171, maio, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640298>. Acesso em: 23 jul. 2026. DOI: <https://doi.org/10.20396/rho.v13i50.8640298>.

RICHAUDEAU, François. **Conception et production des manuels scolaires: guide pratique**. Paris: UNESCO, 1979.

SANTOS, Sandra Maria de Oliveira. **Critérios para avaliação de livros didáticos de Química para o ensino médio**. 2006. 234f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, 2006.

SILVA, Ezequiel Teodoro. Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem. In: **Em Aberto** – O livro didático e qualidade de ensino. Brasília: INEP, v. 1, n. 69, ano 16, jan./fev., 1996. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/217513034/LIVRO-DIDATICO-do-ritual-de-passagem-a-ultrapassagem>. Acesso em: 23 jul. 2026.

SILVA, Maria do Socorro. **Educação do Campo e Desenvolvimento: uma relação construída ao longo da história**. Disponível em: http://www.contag.org.br/imagens/f299Educacao_do_Campo_e_Developolvimento_Sustentavel.pdf. Acesso em: 23 jul. 2026.

SILVA, Regina Marques da Silva; TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi. Os livros didáticos de Biologia do século XX. In: **Anais VII Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”**. (EPEB). São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2000.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 13ª edição. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2012.

SOARES Magda. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na Cibercultura. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 23, n.81, p. 143 160, dez., 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/zG4cBvLkSZfcZnXfZGLzsXb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 jul. 2026.

TAVARES, Leandro Henrique Wesolowski; ROGADO, James. A história das ciências e os seus fundamentos históricos, epistemológicos e culturais no livro didático de Química: o conceito de substância. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - **Atas do V ENPEC** - nº. 5. 2005. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p416.pdf. Acesso em: 23 jul. 2026.

VESENTINI, José William. A questão do livro didático no ensino da Geografia Novos caminhos da Geografia. In: **Caminhos da Geografia**. Ana Fani Alessandri Carlos (Org.). 5. ed., 1ª reimpressão - São Paulo: Contexto, 2007.

VIEIRA, Janisse; MEDEIROS, Liziany Müller. **Princípios e concepções da educação do campo**. 1. ed. Santa Maria: UFSM/NTE, 2018. 170p.

VILARINHO, Lúcia Regina Goulart; NUNES DA SILVA, Jovana de Souza. A avaliação do livro didático como instrumento de afirmação da autonomia da escola e de seus docentes. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 21, p. 403 428, set./dez., 2015. Disponível em: <https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/download/895/pdf1>. Acesso em: 23 jul. 2026. DOI: <http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v7i21.895>.

ANÁLISE DO COMPONENTE CURRICULAR QUÍMICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO NOVO ENSINO MÉDIO DE HUMAITÁ – AM

Tiago Carneiro Pereira¹

Euricléia Gomes Coelho²

Merlotti Fabiano³

INTRODUÇÃO

A produção de conhecimento é condição de existência e sobrevivência dos seres humanos na terra. Dentro de um contexto de evolução o ser humano passou a se organizar em formas sociais complexa e produzir saberes e conhecimentos, passados de gerações que se sucedem em um processo reprodutivo. Nesse sentido quanto mais se constitui a capacidade de construir conhecimento e dar sentido a eles melhor suas condições de sobrevivência (Maldaner; Zanon, 2010).

Nesse processo de construção de conhecimento a interatividade com diversos artefatos educacionais contribuem com as transformações sociais e com a sobrevivência das pessoas. Nesse contexto se inclui o livro didático que em muitas escolas é um único recurso didático disponível e acessível para o professor, assim, mesmo diante das transformações dos livros didáticos e o aparecimento de novos recursos didáticos, proveniente do mundo digital, poderia ser esquecido. Contudo o livro didático continua sendo um dos principais instrumentos pedagógicos em sala de aula.

O livro didático de Ciências possui uma função diferente dos demais, pois possibilita a aplicação do método científico, estimula a análise crítica de fenômenos, o teste de hipótese e a formulação de conclusões.

- 1 Graduando em Licenciatura em Ciências: Biologia e Química do Instituto de Educação Agricultura e Ambiente (IEAA/UFAM) E-mail: tiagocarneiro302@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2929-2496>.
- 2 Docente do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA/UFAM) e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidade (PPGECH) da UFAM. E-mail: ecoelho@ufam.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7022-4585>.
- 3 Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH). Docente do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA/UFAM).

“Consequentemente, deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento”. (Vasconcelos; Souto, 2003, p. 94).

Nesse sentido, Bedin (2019) afirma que o livro didático utilizado em sala de aula possui um papel fundamental para produção de conhecimento do aluno, sendo que a partir dele são realizadas várias leituras, críticas e conclusões, com inúmeros objetivos e propósitos, ou até mesmo seguir a exigência de programa.

Para Vasconcelos e Souto (2003), ao fazer-se uma leitura mais detalhada dos livros de Ciências disponibilizados para as escolas brasileiras, revela arranjo linear das informações e uma fragmentação do conhecimento limitada a perspectivas interdisciplinares.

A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização. Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso em questão e o produto final. (Vasconcelos; Souto, 2003, p. 94).

Nessa perspectiva serão formados indivíduos treinados para repetição de conceitos, aplicar fórmulas e memorizar termos como em uma “concepção bancária” de educação. Assim, esse indivíduo não consegue associar ou problematizar as informações adquirida com seu cotidiano, não tendo condição de construir seu próprio conhecimento, pois nesse processo de ensino e aprendizagem o foco principal não está no aluno.

Nesse sentido, analisar o um livro didático antes de utilizá-lo é de suma importância para o professor, assim poderá verificar pontos importantes que devem estar presentes no livro didático, especialmente, a adequação quanto a realidade, clareza da linguagem ou nível escolar, para que possam desenvolver uma atividade efetiva e significativa para a formação do aluno (Bedin, 2019).

Embora entende-se que grande parte da responsabilidade pela definição dos critérios de avaliação do livro didático é responsabilidade do Plano nacional de escolha do livro didático (PNLD), pesquisas precisam contribuir com a análise e avaliação das abordagens que é dada ao livro disponibilizado para ser trabalhado nas escolas. (Brasil, 2022)

Para tanto, a escolha do livro didático a ser analisado ocorreu devido a implementação do Novo Ensino Médio nas escolas de Humaitá – AM, dessa forma a partir do livro que o/a professor/a titular do componente curricular química utiliza como base para ministrar suas aulas nesse novo contexto de ensino.

Para tanto, este artigo tem com objetivo geral: analisar o componente curricular de química presente nos livros didáticos disponibilizado para serem trabalhados com o Novo Ensino Médio no Município de Humaitá – AM. E

como objetivos específicos: descrever as definições dispostas no conteúdo, e em qual formato essas informações estão apresentadas; Relatar quais os recursos foram utilizados, tais como, imagens, classificação, apresentação e contextualização; Discutir a produção do conhecimento científico aplicada no ensino dos conteúdos nos livros e qual a abordagem utilizada pelo autor; Entender de que forma o componente curricular de química está disposto no livro didático do Novo Ensino Médio.

METODOLOGIA

Este trabalho tem embasamento em uma pesquisa qualitativa, segundo Gerhardt e Silveira (2009), esse tipo de pesquisa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, Ludke e André (2017), afirmam que durante a pesquisa qualitativa a preocupação é maior com o processo do que com o produto e os dados coletados são ricos em descrições de pessoas, situações e acontecimentos.

Inicialmente, foi realizado um breve levantamento do tipo estado do conhecimento. Romanowski e Ens (2006) explicam que o estado do conhecimento realiza um mapeamento descritivo focado em um setor específico de publicações, diferenciando-se do estado da arte por ter uma abrangência mais delimitada.

A pesquisa foi desenvolvida a partir da análise documental tendo como objeto de estudo o livro didático. Para Ludke e André (2017, p. 44-45), “a pesquisa documental pode se constituir numa técnica valiosa da abordagem de dados qualitativos, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problemas”. E podem ser considerados documentos materiais escritos como fonte de informações.

Desta forma para esta pesquisa a fonte de informação foi o livro didático utilizado por professores para o Novo Ensino Médio no componente curricular Química. Para tanto, a escolha do livro selecionado para análise ocorreu a partir de um breve levantamento junto aos professores de química das escolas de Ensino Médio de Humaitá – AM.

O procedimento para análise do Livro didático foi conforme descrito por Bandeira, Stange, Santos (2012); Vasconcelos; Souto (2003). As categorias escolhidas para a análise dos livros didáticos que possuem o componente curricular de Química serão: a) Conteúdos - aspectos Teórico-metodológicos; b) Recursos Visuais; c) Atividades - aspectos Pedagógico-metodológicos; d) Avaliação; e c) Soluções suplementares.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A pesquisa buscou-se entender: Quais as abordagens teórico-metodológicas estão sendo trabalhadas nos estudos dos livros didáticos de química? Para tanto, foi realizado uma pesquisa tipo estado do conhecimento. no banco de dados da plataforma de busca Scielo (<https://www.scielo.br/>) com tema relacionado ao livro didático de química. Inicialmente colocou-se os descritores “livro didático” e “ensino de química”, tendo como resultados apenas um artigo. No sentido de ampliar a busca foi inserido novo descritor “Livro didático Química”, assim foi possível selecionar artigos mais atuais relacionados a temática para reforçar ainda mais o conteúdo desta pesquisa.

Dessa forma, foram selecionados sete trabalhos (quadro 1) que mais se aproximavam da temática, ou seja, que citam ou mencionam o livro didático de química com discussões mais atuais, especialmente sobre o novo ensino médio e a BNCC. Para tanto, inicialmente foi observado a metodologia utilizada para realização das pesquisas.

Quadro 1. Artigos selecionados sobre o Livro didático de Química

Trabalho / Obra	Autores/Ano	Revista/link
Ensino-Aprendizagem de Química na Educação Escolar Indígena: O Uso do Livro Didático de Química em um Contexto Bakairi	Lopes (2015)	Quím. Nova Escola/ http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/03-EA-12-14.pdf .
A relação de professores de Química com o livro didático e o caderno do professor	Maia e Villani (2016)	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias/ http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen15/REEC_15_1_7_ex969.pdf .
Produção de Sentidos pelas Imagens em Livros Didáticos de Química	Meloni e Lopes (2020)	Ciência & Educação / http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132020000100249&lang=pt
A abordagem dos princípios da Química Verde e sustentabilidade no livro didático de química do ensino médio	Sousa, Silva, Costa (2020)	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias/ M
Uma visão da História da Química nos livros didáticos fornecidos pelo PNLD utilizando a tabela periódica como marcador	Oliveira e Oliveira (2023)	Ciência & Educação / http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132023000100229&lang=pt .
O modelo atômico de Thomson no PNLD 2021: uma crítica a partir de subsídios da epistemologia histórica de Gaston Bachelard	Aldi e Belluco (2024)	Ciência & Educação / http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132024000100246&lang=pt .
Políticas curriculares e resistência à mudança: professores(as) de Química na consulta pública da BNCC	Júnior e Cássio (2024)	http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-66812024000100228&lang=pt .

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

De modo geral a metodologia utilizada está relacionada aos objetivos propostos. No trabalho de Lopes (2014) A investigação foi caracterizada pela abordagem da pesquisa qualitativa e a metodologia adotada tem a perspectiva etnográfica. Maia e Villani (2016) buscaram fazer uma entrevista com 11 professores de Química que atuam em escolas públicas estaduais de São Paulo. Os dados foram analisados a partir de Aulagnier (1975) e dos patamares de aprendizagem de Villani e Barolli (2000).

Meloni e Lopes (2020, p. 01), objetivando interpretar os possíveis significados da ciência Química que são promovidos pelas imagens de experimentos nos livros didáticos publicados no período entre a segunda década do século XX e os anos de 1960. A metodologia foi baseada na teoria do discurso,

[...] consideramos que os livros didáticos são suportes discursivos que promovem subjetivações estabilizadas, mas precárias e, embora não representem sentidos fixos ou conhecimentos cristalizados, permitem investigar inscrições, tanto dos sentidos provisórios em um determinado espaço/tempo, como dos processos de produção de sentidos ao longo do tempo.

Sousa, Silva, Costa (2020, p. 593) apresentam um estudo de natureza qualitativa, onde realizou-se análise de conteúdo dos livros didáticos de química das três séries do ensino médio, “com o objetivo de analisar a incorporação dos Princípios da Química Verde no currículo de química, no âmbito da rede pública de ensino do Estado do Rio Grande do Norte, região nordeste do Brasil”.

O artigo de Oliveira e Oliveira (2023) tem por finalidade traçar um panorama do Programa Nacional do Livro e do Material Didático no contexto atual do ensino de química no Novo Ensino Médio, segundo a Base Nacional Comum Curricular, para tanto utiliza como marcador uma importante tecnologia histórica: a tabela periódica. Foi feito a leitura de duas coleções de livros didáticos de química no sentido de “traçar um panorama da presença da história da química nos livros fornecidos pelo PNLD para o triênio 2018-2020 e os aprovados para o quadriênio 2021-2024” (09).

Segundo Aldi e Belluco (2024), durante o processo de ensino e aprendizagem, o conceito de átomo permeia os currículos de maneira transversal, sendo abordado diretamente no conteúdo de modelos atômicos. A partir disso os autores apresentam uma análise qualitativa do modelo atômico de Thomson presente nos livros didáticos de ciências do ensino médio do PNLD 2021. Sendo analisado, o desenvolvimento histórico dos trabalhos de Thomson a partir de fontes históricas primárias e secundárias, utilizando a epistemologia histórica de Gaston Bachelard. Em seguida, procedeu-se à avaliação do rigor histórico-filosófico do material dos livros didáticos.

Júnior e Cássio (2024) buscam examinar a recepção de professores(as) de Química à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por meio de análises de estatística textual (método de Reinert). Além disso, para fins comparativos, os autores analisaram os referenciais curriculares estaduais mencionados pelos(as) participantes da consulta e 15 coleções de livros didáticos de Química distribuídas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em 2012, 2015 e 2018.

Dessa forma, a partir da leitura dos artigos como os citados no quadro acima, podemos observar que os caminhos metodológicos utilizadas para análise do livro didático estão diretamente relacionadas com os objetivos da pesquisa, além disso possuem a maioria apresenta uma abordagem qualitativa a partir da leitura do livro didático, tendo como base o campo teórico abordado pelos autores. Assim, estes trabalhos contribuem de forma direta para o enriquecimento da nossa pesquisa.

A descrição dos Livros analisados e suas características

Para obtenção dos resultados foi realizado um levantamento sobre o livro didático utilizado pelos professores de Química do ensino médio, para tanto foi selecionado seis livros mais citados pelos professores, tendo como autor *José Mariano Amabis et. al., ano de publicação 2020, da Editora Moderna*. Todos tendo como área principal *Ciências da natureza e suas Tecnologia* e como subtítulo: *O conhecimento Científico; Água e vida; Matéria e energia; Humanidade e ambiente; Ciência e tecnologia, Universo e evolução* (figura 1). Para tanto, esses foram os livros selecionados para realizamos a análise quanto a seus aspectos teórico metodológico.

Figura 1. Livros didáticos analisados



Fonte: <https://www.calameo.com/books/00289932733517a400b77>.

Clareza conceitual foi observado que os livros analisados até o momento possuem uma divisão em seis unidades, ou seja, uma coleção em que todos possuem o mesmo título, *Ciências da natureza e suas tecnologias*, mas com subtítulos diferentes para cada livro como mencionado no quadro de pesquisa anteriormente. Ambos possuem uma linguagem favorável e intuitiva com

clareza e fácil recepção tanto para professor como para alunos, possuem propostas de atividades já elaboradas descritas em todos os seis livros, com a mesma característica de entendimento e fidelidade aos conceitos já existentes em livros renomados de acordo com o seu conteúdo.

Esse resultado dialoga diretamente com Bedin (2019), para quem a clareza da linguagem e a adequação ao nível escolar são critérios essenciais que o professor deve observar antes de utilizar o livro didático em sala de aula, o que reforça a adequação da coleção analisada a esse critério.

Em relação a conteúdos mais complexos relacionados ao ensino de química, uma vez que os livros não abordam somente o conteúdo de química, mas também física e biologia, sendo assim uma proposta inovadora que traz a interdisciplinaridade como seu diferencial teórico, o que destaca os livros de outrora que possuíam seus conteúdos individuais. Tornando assim a sua inteligibilidade que é a capacidade de entendimento ou compreensão é classificado como razoavelmente bom uma vez que o próprio livro é capaz de deixar os seus conteúdos bem claros e de fácil entendimento.

Essa característica interdisciplinar aproxima-se das discussões de Oliveira e Oliveira (2023) e de Júnior e Cássio (2024), que apontam a reorganização das áreas do conhecimento como uma das principais mudanças trazidas pelo Novo Ensino Médio e pela BNCC, refletindo diretamente na forma como os livros didáticos passaram a ser estruturados e distribuídos pelo PNLD.

Quanto ao uso dos conteúdos relacionados essenciais ou básicos também de forma bem prévia encontrados nos livros analisados não foram deixados de lado, e ressaltado que ambos estão bem autoexplicativos e com facilidade de compreensão de seus usuários, e não foi percebido ainda a falta de algum conteúdo que seja tratado como importante para os níveis de ensino.

Esse achado, no entanto, deve ser observado com cautela à luz da crítica de Vasconcelos e Souto (2003), que alertam para o fato de que uma leitura mais aprofundada dos livros de Ciências costuma revelar um arranjo linear das informações e uma fragmentação do conhecimento, mesmo quando, à primeira vista, os conteúdos parecem completos e autoexplicativos.

Relacionado ao campo de analogias de imagens adequadas ou ilustrativo que também foi um dos requisitos para este relatório foi observado que os livros possuem ilustrações razoáveis nos conteúdos mais difíceis de se aplicar, e para os conteúdos considerados mais simples suas ilustrações são consideradas ótimas. O seu uso foi notoriamente percebido agregando sim o seu entendimento a teoria aplicada, e que em alguns tópicos eles estão um pouco complexos, quanto a exemplificação de alguns conteúdos de uma forma geral, mas com o auxílio das imagens traz uma maior adequação e compreensão do conteúdo.

Esse resultado converge com Meloni e Lopes (2020), que discutem o papel das imagens nos livros didáticos de Química como suportes discursivos capazes de agregar sentido aos conteúdos, corroborando a percepção de que as ilustrações e os gráficos identificados na coleção analisada contribuem efetivamente para a compreensão dos conceitos apresentados.

Apresentação de objetos gráficos e tabelas, ambos os livros possuem algum tipo de tabela ou gráfico ilustrativo, tendo seu papel fundamental principalmente para exemplificar os conteúdos relacionados a temperatura de elementos dentre outros aspectos. Sendo depostos de forma legível e com ilustrações bem definidas.

Análise da coleção Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Uma Reflexão sobre o LD do Ensino Médio em Humaitá - AM

A pesquisa efetuada ao longo desse projeto foi realizada acerca dos componentes curriculares nos livros didáticos de química do novo ensino médio, o que trouxe uma perspectiva contribuição de levantamento de base de dados no campo metodológico teórico.

Dessa forma a análise permitiu acesso a essas fontes de trabalhos para fortalecer ainda mais o embasamento científico da pesquisa. As citações colocadas nesta pesquisa elucidam a importância que os livros didáticos possuem e que são constantemente abordados como forma de aprendizado, bem como na prática como no desenvolvimento pedagógico de professores e alunos.

Com base na coleção de *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, foi observado que essa coleção apresenta uma estrutura de leitura compreensível, com a divisão correta entre as suas unidades, recordando que para os livros do novo ensino médio os mesmos possuem outras disciplinas no mesmo volume, assim destaque uma divisão clara entre as disciplinas de Química, Física e Biologia, o que deixa claro a proposta do novo ensino médio.

Constatando-se quanto ao seu conteúdo, foi observado uma clareza quanto aos conceitos, linguagem de fácil acesso com conexão para atividades previamente elaboradas, o que facilita a aplicação e leitura tanto para professor e aluno. Quanto ao conteúdo, apresentou-se bem estruturado, com explicação de fácil entendimento e sendo positivo para os conteúdos fundamentais abordados.

Esse resultado dialoga com Maldaner e Zanon (2010), para quem a capacidade de construir conhecimento e atribuir sentido a ele está diretamente relacionada às condições oferecidas pelos recursos didáticos disponíveis, o que reforça a relevância de um livro com linguagem acessível e conteúdo bem estruturado para o processo de ensino e aprendizagem.

Sobre a ótica de aspecto quanto a ilustração, gráficos e tabelas o conteúdo expresso se mostrou adequado, o que permite a sua compreensão tanto na didática como na execução da interpretação dessas imagens e dados o que se torna bem complicado dependendo do nível a ser exigido, sendo sim um fator preponderante com foco na aprendizagem visual e interativa.

Essa constatação também encontra respaldo em Bedin (2019), que destaca a adequação ao nível escolar como um dos pontos que o professor deve verificar no livro didático, o que se aplica diretamente à interpretação de imagens e dados, cuja complexidade varia conforme o grau de exigência do conteúdo trabalhado.

Quanto aos pontos negativos observados, foram relativos a limitações se referem a conteúdos mais aprofundados que sejam anexos a práticas laboratoriais ou experimentais o que para a química é fundamental essa dinâmica e conceituação na prática. Na coletânea essas atividades aparecem apenas como sugestão, e mesmo assim o material traz consigo uma proposta consistente e inovadora e curricular, destacando a sua interdisciplinaridade na contextualização do conhecimento.

Essa limitação corrobora a crítica de Vasconcelos e Souto (2003) à abordagem tradicional dos livros didáticos, que tende a favorecer atividades fundamentadas na memorização em detrimento de propostas mais contextualizadas. Nesse sentido, o resultado também se aproxima do que discutem Sousa, Silva e Costa (2020) ao apontarem a necessidade de incorporação de práticas mais aplicadas, como os princípios da Química Verde, ao currículo de Química do ensino médio, de modo a aproximar os conteúdos teóricos da realidade e das vivências dos estudantes.

Dessa forma concluo que os livros que foram pesquisados acerca da coleção Ciências da Natureza e suas Tecnologias, estão de acordo com a sua função pedagógica, configurando-se ser um instrumento essencial de apoio escolar, para professores e alunos, destaco que os autores levantados durante a revisão bibliográfica destacam a importância do livro didático como recurso para o ensino de química, ou seja, que a sua utilização é sim norteadora e influencia as futuras gerações do conhecimento.

De modo geral, esses resultados dialogam com o exposto por Bedin (2019) e por Maldaner e Zanon (2010) quanto ao papel central do livro didático na produção de conhecimento do aluno, e também com as discussões de Aldi e Belluco (2024) e de Júnior e Cássio (2024), que evidenciam que, mesmo diante das mudanças curriculares trazidas pelo Novo Ensino Médio e pela BNCC, o livro didático permanece como referência amplamente adotada pelos professores, ainda que sujeito a ajustes e críticas quanto à sua adequação às novas demandas pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou que o livro didático permanece como um dos principais instrumentos de apoio ao ensino de Química, mesmo diante das mudanças propostas pelo Novo Ensino Médio e pela BNCC. A análise da coleção Ciências da Natureza e suas Tecnologias mostrou que os materiais avaliados apresentam clareza conceitual, linguagem acessível e uma proposta interdisciplinar coerente com o novo contexto curricular, favorecendo tanto o trabalho docente quanto a aprendizagem dos estudantes.

Por outro lado, identificou-se como principal limitação a insuficiência de atividades práticas e experimentais, aspecto essencial para o ensino de Química, que aparece nos livros apenas como sugestão complementar. Conclui-se, portanto, que o livro didático continua sendo indispensável ao processo de ensino-aprendizagem, mas que sua efetividade depende também da mediação do professor e da complementação com práticas laboratoriais, de modo que a formação científica dos estudantes não fique restrita à leitura do texto. Espera-se que este estudo contribua para futuras pesquisas sobre a avaliação e o uso do livro didático de Química no contexto do Novo Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

- ALDI, M.; BELLUCO, A. O modelo atômico de Thomson no PNLD 2021: uma crítica a partir de subsídios da epistemologia histórica de Gaston Bachelard. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 30, e24016, p. 1-17, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/PtdWbVrkydHZyrrp5vy96f/?lang=pt> Acesso em: 21 set. 2026.
- BANDEIRA, A.; STANGE, C. E. B.; SANTOS, J. M. T. Uma proposta de critérios para análise de livros didáticos de ciências naturais na educação. **III Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**. Ponta Grossa – PR, 26 a 28 de setembro de 2012. Disponível em: www.waltenomartins.com.br/ecn_artigo_bandeira_stange_santos.pdf Acesso em: 23 abril 2023.
- BEDIN, E. Uma proposta e cinco análises de livros didáticos de química do ensino médio **Revista Eletrônica ARETE – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.12, n.25, 2019. ISSN: 1984-7505. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1542/944> Acesso em: 23 abril 2023.
- GERHARDT, Tatiana Engel. SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- JÚNIOR, F. J. O.; CÁSSIO, F. Políticas curriculares e resistência à mudança: professores(as) de Química na consulta pública da BNCC. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 45, e27499, p. 1-20, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/bWxKMwYrqRx3VzswVFK6bVv/abstract/?lang=pt> Acesso em: 21 set. 2026.

LOPES, E. T. Ensino-Aprendizagem de Química na Educação Escolar Indígena: O Uso do Livro Didático de Química em um Contexto Bakairi. **Química Nova na Escola**. Vol. 37, N° 4, p. 249-256, 2015.

LOPES, E. T. Ensino-Aprendizagem de Química na Educação Escolar Indígena: O Uso do Livro Didático de Química em um Contexto Bakairi. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 249-256, nov. 2015. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/03-EA-12-14.pdf Acesso em: 21 set. 2026.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2017.

MAIA, J. O.; VILLANI, A. A relação de professores de Química com o livro didático e o caderno do professor. **REEC: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 15, n. 1, p. 121-146, 2016. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_1_7_ex969.pdf Acesso em: 21 set. 2026.

MALDANER, O. A. ZANON, L. B. Pesquisa Educacional e Produção de Conhecimento do Professor de Química. In: SANTOS, W. L. P., e MALDANER, O. A. (Org). **Ensino de Química em foco**. Coleção Educação em Química. Editora Unijuí. Ijuí, 2010, p. 331 – 365.

MELONI, R. A.; LOPES, A. C. Produção de Sentidos pelas Imagens em Livros Didáticos de Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20052, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/X9VgCXWH6WB7CjzjKD5YSqj/> Acesso em: 21 set. 2026.

OLIVEIRA, M. V.; OLIVEIRA, P. Uma visão da História da Química nos livros didáticos fornecidos pelo PNLD utilizando a tabela periódica como marcador. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 29, e23029, p. 1-19, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/tJvbtLCc3mnJGC6pN5f3tZn/abstract/?lang=pt> Acesso em: 21 set. 2026.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/24176> Acesso em: 21 ago 2026.

SOUSA, A. C.; SILVA, C. E.; COSTA, T. T. A abordagem dos princípios da Química Verde e sustentabilidade no livro didático de química do ensino médio. **REEC: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 19, n. 3, p. 593-616, 2020. Disponível em: https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen19/REEC_19_3_5_ex1745_449.pdf. Acesso em: 21 set. 2026.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/GPVrSHkqbqs46FYZvkYth9fg/abstract/?lang=pt> Acesso em: 23 abril 2023.

ENSINAR MATEMÁTICA EM UMA ESCOLA RIBEIRINHA: REFLEXÕES A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DOCENTE NO MARAJÓ

Renato Moraes da Silva¹

Waldelicy Lacerda da Costa²

Mariana Monteiro Leite³

1. INTRODUÇÃO

Ensinar Matemática em uma escola ribeirinha da Amazônia exige lidar com situações que vão além do conteúdo previsto para cada etapa de ensino, o professor trabalha em um contexto marcado pelas distâncias, pelo transporte fluvial, pelas condições da escola e pela rotina das próprias comunidades. Tudo isso está presente no dia a dia da sala de aula e acaba interferindo no tempo disponível, na frequência dos estudantes, na organização das atividades e nas possibilidades de aprendizagem.

No arquipélago do Marajó, essas condições são vivenciadas rotineiramente pelos professores, pois em muitas comunidades, o acesso à escola depende do transporte fluvial, e a distância entre as residências dos estudantes e as unidades escolares pode representar uma parte significativa da jornada diária. A organização das escolas também precisa considerar os horários de circulação das embarcações, os diferentes percursos realizados pelos estudantes e as condições de acesso às comunidades. Pesquisa realizada no município de Curralinho por Carmo (2016), por exemplo, identificou que a política de nucleação das escolas do campo ampliou o deslocamento de parte dos estudantes, com trajetos entre casa, escola e casa que variavam de 30 minutos a até oito horas. O estudo também registrou dificuldades relacionadas às condições do transporte escolar e à infraestrutura das escolas.

1 Mestre em Ensino de Matemática – SEDUC/PA – renato.msilva@escola.seduc.pa.gov.br.

2 Mestre em Ensino de Matemática – Universidade Federal do Pará – waldelicy.costa@breves.ufpa.br.

3 Mestre e Ensino de Matemática – SEMED – Breves – leite.ml111@gmail.com.

Essa realidade ajuda a compreender que o tempo destinado às atividades escolares não depende exclusivamente da organização pedagógica em uma escola ribeirinha, o início e o término das aulas também precisam estar relacionados ao deslocamento dos estudantes. Os barcos que realizam o transporte escolar percorrem diferentes rios, fazem paradas para embarque e desembarque e precisam cumprir os horários necessários para transportar os alunos dos diferentes turnos. Dessa maneira, a própria organização do tempo escolar é atravessada pelas condições geográficas e logísticas do território.

Na escola em que desenvolvo minha atividade docente, essa situação pode ser percebida diariamente, alguns estudantes deixam suas casas ainda nas primeiras horas da manhã para realizar o percurso até a escola, esse deslocamento é feito por embarcações utilizadas pelas comunidades, que percorrem diferentes trajetos pelos rios até reunir os estudantes que irão frequentar as aulas. Para esses alunos, portanto, a jornada escolar começa muito antes do horário oficial de entrada na escola.

Ao chegar à sala de aula, o estudante traz consigo as marcas dessa rotina, o professor encontra uma turma que possui diferentes experiências, diferentes níveis de aprendizagem e diferentes condições de participação nas atividades escolares. Ao mesmo tempo, precisa desenvolver o currículo previsto para a etapa de ensino e organizar suas aulas dentro de um tempo que, em determinadas situações, é condicionado pela própria logística do transporte escolar.

Essas condições tornam o ensino de Matemática ainda mais desafiado, pois este componente curricular exige momentos de explicação, discussão, realização de atividades, acompanhamento individual e retomada de conhecimentos que, muitas vezes, não foram consolidados em etapas anteriores. Quando uma turma apresenta estudantes com níveis muito diferentes de aprendizagem, o planejamento precisa ser constantemente ajustado, acrescentando a isso as limitações de espaço físico, o calor, os ruídos, a disponibilidade reduzida de recursos e as interrupções provocadas pela própria dinâmica escolar, o trabalho docente passa a exigir decisões que vão além da escolha de uma metodologia para determinado conteúdo.

No entanto, apesar de todas essas dificuldades, os estudantes chegam à escola trazendo conhecimentos construídos em suas comunidades e em suas atividades cotidianas, e esses conhecimentos podem constituir possibilidades importantes para o ensino de Matemática. Oliveira e Lucena (2014), ao investigarem a atuação de professores em sete escolas ribeirinhas da Amazônia paraense, observaram que as experiências matemáticas dos estudantes em seu cotidiano oferecem possibilidades que nem sempre são incorporadas às práticas escolares. A questão, portanto, está em reconhecer que a própria realidade

também produz conhecimentos e experiências que podem participar do processo de aprendizagem matemática.

A rotina dos estudantes também está relacionada às atividades desenvolvidas pelas famílias, pois comunidades ribeirinhas do Marajó, atividades como a pesca, a agricultura e o extrativismo fazem parte da organização econômica e social das famílias. Em determinados períodos do ano, essas atividades assumem maior intensidade e podem repercutir na frequência dos estudantes. O caso mais emblemático é a extração do açaí, por exemplo, cuja produção possui grande importância econômica em diferentes municípios do arquipélago, o período de maior produção modifica a rotina de muitas famílias e também pode ser percebido no cotidiano escolar. Essas situações fazem parte da realidade na qual o ensino de Matemática acontece. Com isso, vemos que não se trata de discutir somente quais conteúdos devem ser ensinados ou quais metodologias podem produzir melhores resultados. Antes disso, é necessário considerar as condições concretas nas quais o professor desenvolve seu trabalho e nas quais os estudantes participam da escola.

O presente texto parte dessa realidade para refletir sobre alguns dos desafios encontrados no ensino de Matemática em uma escola ribeirinha do Marajó. As reflexões são construídas a partir da experiência docente em escolas ribeirinhas e dialogam com pesquisas que têm investigado a educação e o ensino de Matemática em comunidades amazônicas. O propósito não é apresentar uma investigação quantitativa ou estabelecer uma relação causal entre as condições da escola e o desempenho dos estudantes, mas discutir situações presentes no cotidiano escolar que precisam ser consideradas quando pensamos sobre o ensino de Matemática nesses contextos.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 O território e o tempo destinado à escola

Uma das primeiras questões que precisam ser consideradas quando se discute o ensino em uma escola ribeirinha é o próprio deslocamento dos estudantes. Em uma escola urbana, geralmente se pensa no horário de entrada como o momento em que começa a jornada escolar, no contexto ribeirinho, essa compreensão é insuficiente, pois para muitos estudantes, o dia escolar começa antes de chegar à escola, pois é necessário percorrer uma determinada distância pelos rios para alcançar a unidade de ensino.

Na realidade aqui discutida, alguns estudantes saem de suas casas por volta das cinco horas da manhã para chegar à escola às sete e meia, horário previsto para o início das aulas, este percurso é realizado em embarcações

utilizadas pelas comunidades, conduzidas por motores de pequeno porte e adaptadas às condições de navegação dos rios, esses barcos percorrem diferentes trajetos, fazem paradas em diversos pontos e precisam atender a estudantes que vivem em localidades distintas.

Essa característica interfere diretamente na organização da escola, haja vista que o transporte não é uma atividade independente da rotina pedagógica, ele precisa funcionar dentro de horários que permitam levar os estudantes da manhã de volta às suas comunidades e, ao mesmo tempo, retornar para buscar aqueles que estudarão no período da tarde.

Na prática, isso significa que a escola precisa organizar seu horário considerando o tempo necessário para que as embarcações realizem esses percursos, onde os estudantes da manhã precisam ser liberados antes do horário que seria desejável para o desenvolvimento de uma jornada escolar convencional. Depois de realizar o percurso de retorno, as mesmas embarcações iniciam outro trajeto para buscar os estudantes do turno da tarde.

Esse aspecto ajuda a compreender uma característica importante da educação ribeirinha: o tempo escolar está relacionado ao território. O horário da aula não é definido somente pela disponibilidade do professor, pela organização curricular ou pelo calendário estabelecido pela rede de ensino, ele é claramente condicionado pelas distâncias, pelas condições de navegação e pela disponibilidade do transporte.

A pesquisa de Carmo (2016), realizada em Curralinho, demonstra que essa não é uma questão restrita a uma única escola, pois ao analisar a política de nucleação das escolas do campo no município, o autor identificou que o fechamento de unidades escolares aumentou a distância entre parte das comunidades e os núcleos de ensino. Segundo a pesquisa, alguns estudantes passaram a realizar diariamente trajetos de 30 minutos a até oito horas entre suas residências e as escolas. O estudo também registrou dificuldades relacionadas ao transporte escolar, incluindo situações de precariedade das embarcações e interrupções no serviço, com consequências para o cumprimento das atividades escolares.

O caso de Curralinho é importante para compreender a realidade marajoara porque demonstra que a organização da oferta escolar não pode ser pensada apenas em termos de quantidade de escolas ou de número de matrículas, foi visto que a localização das unidades, a distância entre as comunidades e as condições do transporte interferem diretamente no modo como os estudantes acessam e permanecem na escola. Quando se observa essa realidade a partir do ensino de Matemática, a questão do tempo ganha outra dimensão. Uma aula de Matemática requer tempo para explicar, questionar, acompanhar os estudantes, observar os procedimentos utilizados, corrigir equívocos e retomar

conhecimentos que ainda não foram consolidados. Em turmas com diferentes níveis de aprendizagem, essa necessidade torna-se ainda maior.

Por isso, quando o tempo disponível para as aulas é reduzido por fatores relacionados ao transporte, não se trata simplesmente de uma alteração administrativa do horário escolar, a redução do tempo modifica as condições nas quais o ensino pode ser desenvolvido. O professor precisa selecionar o que será priorizado, reorganizar atividades e, muitas vezes, interromper uma sequência de trabalho antes que todos os estudantes tenham tido oportunidade de concluí-la. Essa situação não deve ser usada como argumento para que o ensino deixe de acontecer ou que os professores não encontrem maneiras de desenvolver seu trabalho. Significa, entretanto, que o planejamento pedagógico precisa lidar com condições que não estão presentes da mesma maneira em todas as escolas.

2.2 As condições físicas da escola e o trabalho do professor

Outra questão que precisa ser considerada está relacionada ao espaço físico em que as aulas acontecem. A infraestrutura escolar costuma aparecer nos debates educacionais principalmente como uma questão administrativa, relacionada à construção, manutenção e organização dos prédios escolares, mas, para quem está dentro da sala de aula, ela também interfere diretamente nas condições em que o trabalho pedagógico é realizado. Uma sala pequena, com muitos estudantes, pouca ventilação e ausência de equipamentos para amenizar o calor interfere no ambiente em que a aula acontece, o mesmo podendo ser observado em relação aos ruídos, que em determinadas escolas ribeirinhas fazem parte da própria dinâmica da comunidade. O funcionamento de motores utilizados para geração de energia, o movimento das embarcações e as atividades realizadas nas proximidades da escola podem chegar ao espaço da sala de aula e interferir na comunicação entre professor e estudantes.

Na escola em que atuamos, essas situações fazem parte do cotidiano, pois trata-se de uma escola construída em madeira, com salas que precisam acomodar um número elevado de estudantes e que não dispõem das mesmas condições estruturais encontradas em muitas escolas urbanas. Em determinados momentos, o ruído produzido pelo funcionamento do motor utilizado para geração de energia interfere no ambiente escolar e dificulta a comunicação dentro da sala, enquanto a proximidade entre diferentes turmas faz com que as atividades realizadas em uma delas sejam facilmente percebidas nas demais.

Essa questão se torna ainda mais visível quando turmas de diferentes etapas de ensino funcionam próximas umas das outras, pois crianças menores possuem uma dinâmica própria, com maior movimentação e produção de sons, enquanto estudantes mais velhos desenvolvem atividades que exigem concentração,

leitura, resolução de problemas e diálogo com o professor. Quando esses grupos compartilham espaços próximos, a organização da aula passa a exigir cuidados que acabam interferindo na maneira como esse conteúdo pode ser trabalhado.

No ensino de Matemática, essa interferência pode ser percebida em situações bastante simples do cotidiano da sala de aula, por exemplo, uma explicação sobre determinado procedimento pode precisar ser interrompida porque os estudantes não conseguem ouvir o que está sendo dito, uma discussão sobre a estratégia utilizada para resolver um problema pode ser prejudicada pelo excesso de ruído ou uma atividade que exige maior concentração pode não produzir o resultado esperado porque parte da turma está dividindo sua atenção entre a tarefa e os acontecimentos ao redor. Em uma disciplina na qual muitas vezes é necessário acompanhar o raciocínio dos estudantes, questionar os procedimentos utilizados, identificar erros e retomar conhecimentos que ainda não foram consolidados, essas condições interferem no próprio desenvolvimento da aula.

É preciso reconhecer que o professor pode desenvolver estratégias para lidar com essas situações. Pode reorganizar a disposição dos estudantes, alterar a dinâmica das atividades, utilizar diferentes recursos e procurar momentos mais adequados para determinadas tarefas. Essas possibilidades fazem parte do trabalho docente e demonstram a capacidade de adaptação que os professores desenvolvem diante das condições concretas em que atuam. No entanto, elas não eliminam as condições materiais presentes no ambiente escolar e tampouco fazem desaparecer as dificuldades que elas podem produzir no desenvolvimento das atividades.

A pesquisa de Carmo (2016) contribui novamente para essa discussão ao registrar que os estabelecimentos de ensino investigados em Currualinho apresentavam condições físicas deterioradas e não atendiam satisfatoriamente às necessidades pedagógicas das escolas. O dado é relevante porque mostra que a questão da infraestrutura deve ser tratada como uma percepção isolada de um professor ou como uma particularidade de determinada unidade escolar, uma vez que as condições materiais das escolas do campo e das comunidades ribeirinhas estão relacionadas às próprias condições de oferta da educação nesses territórios.

Quando se ensina Matemática, essas condições podem adquirir uma importância ainda maior em determinadas atividades, um exemplo pode ser a situação em que o professor precisa de espaço para organizar os estudantes, utilizar materiais manipuláveis, apresentar representações geométricas, realizar uma atividade prática, utilizar equipamentos tecnológicos ou simplesmente estabelecer uma comunicação que permita acompanhar o raciocínio desenvolvido pela turma. Mesmo quando esses recursos não são indispensáveis para que uma aula aconteça, sua ausência ou as limitações do espaço podem reduzir as possibilidades de trabalho e levar o professor a modificar aquilo que havia planejado.

Isso não significa afirmar que uma escola com poucos recursos seja incapaz de desenvolver um ensino de qualidade, professores e estudantes constroem alternativas diariamente e muitas experiências pedagógicas relevantes acontecem em escolas que enfrentam limitações materiais. A questão está em reconhecer que a capacidade de adaptação do professor não deve servir para naturalizar condições que poderiam ser melhores, especialmente quando essas condições interferem no tempo, na comunicação, na organização da turma e nas possibilidades de desenvolver determinadas atividades de ensino.

O professor precisa trabalhar com aquilo que possui, e essa é uma característica presente no cotidiano de muitas escolas ribeirinhas, entretanto, reconhecer essa capacidade não significa ignorar aquilo que falta, pois existe uma diferença entre criar alternativas pedagógicas a partir da realidade da escola e precisar adaptar continuamente o trabalho porque determinadas condições básicas para o desenvolvimento das atividades não estão disponíveis.

2.3 Ensinar Matemática diante de diferentes níveis de aprendizagem

As condições físicas e territoriais da escola se somam a outro desafio bastante presente no cotidiano docente: a heterogeneidade das turmas. Em uma mesma sala, é possível encontrar estudantes que apresentam conhecimentos matemáticos muito diferentes, mesmo quando estão matriculados na mesma etapa escolar, situação que exige do professor uma atenção constante ao ponto de partida de cada estudante e às condições necessárias para que o conteúdo previsto possa ser efetivamente compreendido.

Essa diferença pode aparecer na compreensão das operações fundamentais, na leitura e interpretação de problemas, no domínio das noções de medida, na capacidade de trabalhar com números ou na compreensão de conteúdos que deveriam ter sido estudados em anos anteriores. Para o professor, isso significa que o conteúdo previsto para determinada turma nem sempre corresponde ao ponto de partida de todos os estudantes, pois enquanto alguns conseguem acompanhar uma explicação e avançar para situações mais complexas, outros ainda precisam retomar conhecimentos que deveriam estar consolidados.

Essa situação não é exclusiva das escolas ribeirinhas, pois a diferença entre os níveis de aprendizagem está presente em diferentes redes de ensino e em diferentes contextos escolares. O que torna a realidade ribeirinha particularmente desafiadora é a combinação dessa heterogeneidade com outras condições que interferem na continuidade do trabalho escolar, como as dificuldades de deslocamento, a redução do tempo disponível para as aulas e a frequência irregular de alguns estudantes em determinados períodos do ano.

O estudante pode apresentar dificuldades acumuladas ao longo da escolarização, ter uma frequência irregular em determinados períodos ou precisar dividir seu tempo entre a escola e as atividades desenvolvidas pela família. O professor, por sua vez, precisa avançar no currículo sem deixar de retomar conhecimentos considerados fundamentais para a compreensão dos conteúdos seguintes, o que muitas vezes exige tomar decisões sobre aquilo que precisa ser retomado, aquilo que pode ser trabalhado de outra maneira e aquilo que precisa ser priorizado diante do tempo efetivamente disponível.

Em Matemática, esse problema aparece de maneira bastante evidente porque os conteúdos possuem relações entre si e muitas aprendizagens dependem de conhecimentos construídos anteriormente. Um estudante que chega a determinada etapa sem dominar as operações básicas, por exemplo, encontrará dificuldades quando essas operações forem necessárias para compreender conteúdos mais complexos, assim como dificuldades na leitura e interpretação de uma situação-problema podem comprometer a compreensão do procedimento matemático que deveria ser utilizado para resolvê-la.

Nessas situações, simplesmente aumentar a quantidade de exercícios nem sempre resolve o problema. É necessário compreender o que o estudante já sabe, identificar onde estão suas dificuldades e encontrar maneiras de estabelecer novas relações com aquilo que está sendo ensinado, o que pode exigir do professor a retomada de conceitos, a utilização de diferentes representações, a reorganização das atividades e um acompanhamento mais próximo dos procedimentos utilizados pelos estudantes.

Essa realidade também interfere na maneira como o professor planeja suas aulas. Um planejamento pensado a partir de um nível homogêneo de aprendizagem pode não corresponder ao que efetivamente acontece na sala, fazendo com que o professor precise realizar ajustes durante o próprio desenvolvimento da atividade. Em uma aula de Matemática, isso pode significar interromper uma explicação para retomar um conhecimento anterior, propor uma situação mais simples antes de avançar para outra mais complexa ou utilizar uma estratégia diferente para que determinado conceito possa ser compreendido por estudantes que ainda não haviam conseguido acompanhá-lo.

A pesquisa de Oliveira e Lucena (2014) contribui para essa discussão ao analisar o trabalho de professores de Matemática em escolas ribeirinhas da Amazônia paraense. O estudo envolveu seis professores de sete escolas municipais e chamou atenção para a necessidade de considerar as experiências matemáticas produzidas pelos estudantes em seu cotidiano. Os autores identificaram que as práticas observadas permaneciam fortemente orientadas

por referências curriculares e didáticas gerais, deixando em segundo plano possibilidades presentes nas experiências vividas pelos próprios estudantes.

Essa questão é particularmente importante quando se pensa no ensino de Matemática em comunidades ribeirinhas. Os estudantes convivem diariamente com situações que envolvem medidas, quantidades, distâncias, tempo, produção, comercialização e organização de atividades, construindo conhecimentos a partir das necessidades e das experiências que fazem parte de suas vidas. Essas experiências não substituem a Matemática escolar, mas podem constituir pontos de partida para a construção dos conhecimentos que a escola pretende ensinar.

Uma situação relacionada à navegação, por exemplo, pode envolver noções de distância, tempo e velocidade. A comercialização de produtos pode envolver quantidade, preço, proporção e operações. A produção do açaí pode envolver medidas, estimativas, quantidade produzida e valores de comercialização. O cotidiano oferece inúmeras situações nas quais relações matemáticas estão presentes e que podem ser tomadas pelo professor como possibilidades para aproximar determinados conteúdos das experiências dos estudantes.

O desafio está em transformar essas experiências em possibilidades de aprendizagem sem reduzir o ensino de Matemática a exemplos superficiais do cotidiano. Contextualizar um conteúdo não significa apenas trocar os números de um exercício por nomes de rios, comunidades, embarcações ou produtos locais. É necessário encontrar situações em que a realidade dos estudantes possa contribuir efetivamente para a compreensão dos conceitos matemáticos, permitindo que aquilo que eles já conhecem seja utilizado como ponto de partida para construir conhecimentos que ainda precisam ser sistematizados pela escola.

Essa perspectiva exige do professor conhecimento matemático, conhecimento pedagógico e conhecimento sobre o contexto em que trabalha. Exige também disponibilidade para observar os estudantes e reconhecer que eles possuem formas próprias de compreender e resolver situações que fazem parte de suas vidas, sem perder de vista que a escola possui a responsabilidade de ampliar esses conhecimentos e possibilitar o acesso a conceitos e formas de pensamento que nem sempre estão presentes no cotidiano dos estudantes.

Nesse sentido, ensinar Matemática em uma escola ribeirinha significa pensar como essa Matemática pode ser ensinada considerando estudantes que vivem, estudam, trabalham e constroem seus conhecimentos em condições específicas. Significa também reconhecer que o ponto de partida dos estudantes pode ser diferente daquele previsto pelo currículo e que o trabalho do professor envolve criar condições para que diferentes trajetórias de aprendizagem possam encontrar espaço dentro da mesma sala de aula.

2.4 A frequência escolar e os desafios para o ensino de Matemática

Outro aspecto que precisa ser considerado é a frequência dos estudantes. A presença ou ausência do aluno na escola não depende exclusivamente de sua disposição para estudar, pois, em comunidades ribeirinhas, a dinâmica das famílias e das atividades econômicas pode influenciar diretamente a frequência escolar em determinados períodos do ano. Essa relação se torna particularmente perceptível durante o período de coleta do açaí, quando, em comunidades onde essa atividade possui importância econômica para as famílias, a intensificação da produção modifica a rotina cotidiana e alguns estudantes passam a acompanhar ou auxiliar os pais nas atividades relacionadas à coleta e à organização familiar.

No cotidiano escolar, esse movimento pode ser percebido pelo aumento das faltas em determinados períodos. Entre os estudantes que frequentam o turno da manhã, por exemplo, a necessidade de acompanhar ou auxiliar a família nas atividades relacionadas à coleta pode fazer com que alguns deixem de comparecer à escola, situação que precisa ser compreendida a partir da realidade dessas comunidades, pois atividades como o extrativismo fazem parte da organização econômica e do modo de vida de muitas famílias. O desafio educacional está justamente em compreender como essa dinâmica se relaciona com a frequência, com o calendário escolar e com a continuidade das aprendizagens.

O caso do açaí é particularmente significativo no Marajó, onde a atividade possui importância econômica para diversas comunidades. Em Curralinho, por exemplo, dados apresentados pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas indicam a relevância da produção do fruto para o município, enquanto informações da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Pará registram a participação de famílias de diferentes comunidades na produção e no beneficiamento do açaí. Esses dados ajudam a compreender que, em determinados períodos, a organização da vida comunitária sofre alterações que também podem ser percebidas dentro da escola.

Para o professor, essas ausências não podem ser analisadas apenas como acontecimentos isolados. Quando um estudante falta durante um período de maior atividade familiar, a consequência pedagógica não se limita àquele dia, pois pode significar perder uma explicação, deixar de participar de uma sequência de atividades ou não acompanhar uma etapa importante da construção de determinado conceito. Em Matemática, essa questão pode assumir uma dimensão ainda mais evidente, considerando que muitos conteúdos possuem relações entre si e que determinadas aprendizagens dependem da compreensão de conhecimentos trabalhados anteriormente.

Se um estudante deixa de participar de uma aula em que determinado conceito está sendo introduzido, retorna posteriormente e encontra a turma

trabalhando com situações mais complexas, o professor precisa decidir como possibilitar sua retomada sem interromper completamente o trabalho dos demais estudantes. Em uma turma que já apresenta diferentes níveis de aprendizagem, como discutido anteriormente, a frequência irregular pode ampliar ainda mais essas diferenças e exigir novas decisões sobre aquilo que precisa ser retomado, aprofundado ou reorganizado.

Isso coloca outro desafio para o planejamento docente: como garantir continuidade à aprendizagem em uma realidade na qual a frequência pode sofrer alterações relacionadas à própria dinâmica das comunidades? Não existe uma resposta única para essa questão, e as estratégias utilizadas dependem das características de cada turma e das condições encontradas pelo professor. É possível registrar aprendizagens essenciais, organizar momentos de retomada, propor atividades que permitam ao estudante recuperar conhecimentos trabalhados durante sua ausência e acompanhar de maneira mais próxima aqueles que apresentam maiores dificuldades, mas todas essas ações precisam ser realizadas dentro do tempo e das condições disponíveis na escola.

Nesse sentido, a escola ribeirinha está inserida na comunidade e não pode ser pensada separadamente dela. Ao mesmo tempo, possui a responsabilidade de garantir aos estudantes o acesso aos conhecimentos escolares e as condições necessárias para sua aprendizagem. Essa relação exige do professor uma compreensão que ultrapassa a simples organização do conteúdo, pois ensinar envolve considerar as circunstâncias em que os estudantes chegam à escola, as experiências que trazem consigo e as condições que podem favorecer ou dificultar sua permanência e participação nas atividades.

As situações apresentadas ao longo deste capítulo mostram que o ensino de Matemática em uma escola ribeirinha envolve fatores que se relacionam continuamente. O transporte interfere no horário; o horário interfere no tempo disponível para as aulas; as condições físicas interferem no ambiente de aprendizagem; a frequência interfere na continuidade do trabalho; e os diferentes níveis de aprendizagem exigem do professor decisões constantes sobre o que ensinar, retomar e aprofundar. Esses elementos não aparecem separadamente no cotidiano, pois se encontram dentro da mesma sala de aula e, muitas vezes, precisam ser considerados simultaneamente durante o planejamento e a realização das atividades.

Nesse contexto, a formação do professor continua sendo fundamental. Conhecer Matemática, compreender os processos de aprendizagem, dominar diferentes estratégias didáticas e saber planejar são condições importantes para o trabalho docente, mas a formação não elimina as condições objetivas nas quais esse trabalho é realizado. Um professor pode ter experiência, formação acadêmica e domínio dos conteúdos e ainda encontrar dificuldades para

desenvolver determinadas atividades quando o espaço físico é limitado, quando há muitos estudantes na sala, quando o tempo de aula é reduzido ou quando a frequência dos alunos sofre alterações.

Isso não diminui a importância da competência docente. Ao contrário, mostra que o conhecimento e a experiência do professor são constantemente mobilizados para encontrar alternativas diante das situações concretas que surgem na escola, mas também evidencia que a capacidade de adaptação do professor possui limites e não deve ser utilizada como justificativa para desconsiderar as condições em que o trabalho pedagógico acontece.

As pesquisas sobre Educação Matemática em contextos ribeirinhos ajudam a ampliar essa compreensão ao mostrar que as condições de ensino estão relacionadas também aos conhecimentos e às experiências que os estudantes constroem em suas comunidades. Oliveira e Lucena (2014), ao analisarem práticas de professores em escolas ribeirinhas da Amazônia paraense, chamam atenção para a necessidade de considerar as experiências matemáticas produzidas pelos estudantes em seu cotidiano, apontando que essas experiências podem estabelecer relações importantes com o conhecimento matemático escolar.

Essa perspectiva precisa ser compreendida com cuidado. Considerar a realidade ribeirinha no planejamento do ensino não significa abandonar os conhecimentos matemáticos previstos para determinada etapa ou transformar toda aula em uma tentativa de reproduzir situações do cotidiano. O desafio consiste em estabelecer relações entre aquilo que o estudante já conhece, aquilo que vivencia em sua comunidade e os conhecimentos que a escola tem a responsabilidade de ensinar, utilizando essas experiências como possibilidades para ampliar a compreensão dos conceitos matemáticos.

Uma situação relacionada à comercialização do açaí pode permitir discutir quantidade, preço, operações, razão e proporção; uma situação envolvendo deslocamentos pelos rios pode favorecer discussões sobre distância, tempo e velocidade; atividades relacionadas à produção podem envolver medidas, estimativas e organização de dados. Entretanto, o trabalho pedagógico não se encerra na identificação dessas relações, pois cabe ao professor selecionar, organizar e transformar essas situações em oportunidades efetivas de aprendizagem, levando os estudantes a avançarem da experiência particular para conhecimentos matemáticos que possam ser compreendidos, utilizados e relacionados a outras situações.

É nesse ponto que ensinar Matemática em uma escola ribeirinha apresenta uma particularidade importante. Não se trata de trabalhar uma Matemática diferente daquela prevista nos documentos curriculares, nem de considerar que o conhecimento produzido no cotidiano seja suficiente para substituir o

conhecimento escolar. Trata-se de pensar como essa Matemática pode ser ensinada considerando estudantes que vivem, estudam, trabalham e constroem seus conhecimentos em condições específicas, ao mesmo tempo em que a escola mantém sua responsabilidade de ampliar esses conhecimentos e garantir o acesso aos conceitos e formas de pensamento próprios da Matemática escolar.

Discutir o ensino de Matemática em escolas ribeirinhas, portanto, significa discutir também as condições em que esse ensino acontece. O trabalho do professor não começa quando ele escreve o conteúdo no quadro e termina quando a aula chega ao fim, pois existe uma realidade territorial, escolar e comunitária que atravessa esse processo e que precisa ser considerada para compreender as possibilidades e os limites do ensino. É justamente nessa relação entre as condições concretas da escola, os conhecimentos trazidos pelos estudantes e aquilo que a Matemática escolar pretende ensinar que se encontra uma parte importante dos desafios enfrentados pelo professor que atua nesses espaços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de ensinar Matemática em uma escola ribeirinha do Marajó evidencia que as dificuldades encontradas no cotidiano escolar não podem ser compreendidas apenas a partir dos conteúdos matemáticos ou das estratégias metodológicas utilizadas pelo professor. O ensino acontece dentro de um contexto marcado pelo transporte fluvial, pelas distâncias entre as comunidades e as escolas, pelas condições físicas dos estabelecimentos, pela organização do tempo escolar, pela frequência dos estudantes e pela dinâmica econômica e social das famílias.

Essas condições não determinam, por si mesmas, a aprendizagem dos estudantes, mas interferem nas possibilidades concretas de organização do trabalho pedagógico. O professor precisa lidar com elas diariamente, procurando garantir que os estudantes tenham acesso aos conhecimentos matemáticos previstos para sua escolarização.

Ao mesmo tempo, a realidade ribeirinha não deve ser compreendida apenas a partir das carências. Os estudantes possuem conhecimentos construídos em suas comunidades, desenvolvem estratégias para lidar com situações presentes em seu cotidiano e trazem experiências que podem contribuir para o ensino de Matemática. Considerar essas experiências pode ampliar as possibilidades pedagógicas, desde que a contextualização não seja reduzida à simples utilização de exemplos locais.

Ensinar Matemática nessas condições exige, portanto, reconhecer simultaneamente as possibilidades e os limites do trabalho docente. A formação do professor é importante, assim como são importantes o planejamento,

o conhecimento matemático e as escolhas pedagógicas. Entretanto, essas dimensões precisam estar acompanhadas de condições adequadas para que o ensino possa efetivamente acontecer.

Pensar a escola ribeirinha significa, nesse sentido, considerar o estudante que percorre longas distâncias para chegar à sala de aula, o professor que organiza seu trabalho dentro das condições disponíveis e a comunidade que possui sua própria dinâmica de vida. O ensino de Matemática acontece nesse conjunto de relações e não pode ser separado das condições concretas que constituem a escola.

REFERÊNCIAS

CARMO, Eraldo Souza do. **A nucleação das escolas do campo no município de Curralinho – arquipélago do Marajó: limites, contradições e possibilidades na garantia do direito à educação.** 2016. 274 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Belém, 2016.

LOPES, Verônica Resque. **Ensino de Educação Financeira para alunos ribeirinhos do Marajó: uma proposta de atividade para o Ensino Médio.** 2025. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2025.

OLIVEIRA, José Sávio Bicho de. **Alfabetização matemática no contexto ribeirinho: um olhar sobre as classes multisseriadas da realidade amazônica.** 2012. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2012.

OLIVEIRA, José Sávio Bicho de; LUCENA, Isabel Cristina Rodrigues de. Alfabetização matemática em classes multisseriadas de escolas ribeirinhas da Amazônia: atuação docente em foco. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 95, n. 239, p. 87-111, jan./abr. 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Álgebra 6, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38
Algébrica 24, 26, 28, 32, 33, 35, 37, 71
Alunos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 55, 57, 60, 62, 63, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 88, 89, 93, 94, 96, 103, 104, 105, 106, 111, 112, 113, 123, 127, 138, 143, 144, 145, 149, 159, 161
Amazônia 5, 6, 7, 42, 48, 49, 52, 53, 54, 63, 84, 97, 98, 115, 121, 122, 124, 126, 127, 128, 132, 133, 148, 149, 155, 157, 159, 161
Amazônia acreana 53, 54, 63
Aprendizado 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 37, 60, 71, 72, 75, 76, 79, 84, 94, 103, 144
Aprendizagem 10, 11, 12, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 66, 67, 71, 72, 73, 76, 80, 84, 88, 89, 94, 96, 98, 103, 111, 113, 121, 122, 123, 124, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 135, 138, 141, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 152, 154, 155, 156, 158, 159, 160
Aula 9, 10, 11, 18, 25, 27, 29, 33, 35, 36, 56, 57, 58, 59, 60, 72, 80, 91, 92, 93, 97, 100, 106, 112, 126, 127, 128, 130, 131, 137, 138, 143, 148, 149, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161
Autonomia 10, 21, 34, 35, 37, 64, 67, 70, 125, 127, 130, 136

C

- ChatGPT 91, 100, 102, 103, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113
Ciências 5, 6, 9, 14, 36, 39, 52, 53, 54, 55, 57, 61, 63, 65, 66, 67, 83, 84, 87, 89, 97, 98, 100, 113, 115, 124, 128, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 161
Comunidade 7, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 62, 67, 129, 152, 158, 159, 161
Comunidades tradicionais 40, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49
Conflitos 84, 85, 86, 92, 93, 94, 96
Conhecimentos 10, 12, 15, 26, 33, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 57, 61, 62, 63, 80, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 137, 141, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160
Criminal 6, 10, 11, 12, 13, 15, 20, 21
Cultura 42, 52, 53, 61, 62, 87, 115, 117, 118, 119, 120, 124, 131
Culturais 5, 27, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 53, 54, 55, 56, 63, 64, 65, 68, 82, 84, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 127, 128, 131, 136

Cultural 6, 7, 23, 24, 26, 27, 31, 35, 36, 37, 46, 50, 53, 57, 58, 60, 62, 82, 115, 117, 118, 122, 124, 126, 128, 129

Curricular 25, 33, 35, 56, 57, 61, 118, 121, 125, 128, 135, 138, 139, 145, 146, 149, 151

Currículo 26, 29, 45, 47, 50, 51, 53, 60, 63, 82, 119, 121, 125, 141, 145, 149, 155, 156

D

DeepSeek 103, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113

Deficiência 6, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82

Deficiência visual 6, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82

Diálogo 7, 22, 40, 43, 44, 46, 55, 84, 92, 116, 153

Didática 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 28, 30, 31, 98, 124, 145

Didático 7, 34, 35, 36, 116, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 145, 146, 147

Diversidade 5, 7, 39, 40, 42, 44, 46, 48, 54, 56, 59, 61, 62, 63, 82, 115, 118, 127, 128, 130

Diversidade de povos 39, 42, 48

Docência 25, 26, 28, 29, 30, 31, 36, 38, 41, 43, 44, 87, 88, 89, 97, 98

Docente 5, 7, 25, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 54, 56, 57, 76, 79, 82, 84, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 130, 131, 146, 149, 150, 153, 154, 158, 159, 160, 161

E

Educação 6, 7, 9, 23, 25, 26, 27, 31, 33, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 64, 65, 66, 69, 70, 72, 74, 78, 81, 82, 83, 88, 98, 99, 100, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 146, 147, 159, 161

Educação do Campo 6, 7, 40, 49, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 129, 132, 133, 136

Educação Matemática 39, 40, 41, 44, 47, 48, 49, 51, 82, 83, 98, 99, 115, 159, 161

Ensino 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 49, 54, 56, 57, 63, 66, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 88, 89, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 114, 116, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Ensino-aprendizagem 11, 21, 66, 67, 71, 73, 76, 130, 135, 146

Ensino de Ciências 6, 36, 52, 53, 54, 55, 57, 61, 63, 66, 67, 83, 132, 133, 136, 137, 146

Ensino de Química 6, 102, 133, 147

Epistemologias 5, 6, 43, 51, 54, 55, 61, 63

Equidade 84, 121

F

Foco 11, 24, 41, 67, 71, 75, 76, 103, 138, 145, 147, 161

Formação de professores 5, 23, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 53, 54, 58, 83, 84, 97, 98, 135

Formação docente 5, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 54, 57, 84, 92, 116, 121
Formação inicial 7, 25, 26, 28, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 44, 47, 55, 58, 61, 62, 63, 124, 125

G

Gemini 100, 102, 103, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113
Gênero 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

H

Habilidades 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 34, 36, 71
História 12, 13, 15, 24, 26, 27, 28, 32, 36, 53, 64, 68, 117, 118, 121, 136, 141
Histórico-cultural 6, 23, 24, 26, 27, 31, 35, 36, 37
Homofobia 53, 54, 63

I

Inclusão 6, 44, 55, 60, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 82, 84, 87, 102, 121
Inclusiva 5, 6, 54, 56, 59, 66, 67, 72, 79, 80, 82
Inteligência Artificial Generativa (IAG) 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112
Investigação criminal 6, 10, 11, 12, 13, 15, 20, 21

L

Licenciatura 6, 9, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 66, 137
Limitações 7, 39, 61, 66, 101, 103, 111, 112, 116, 125, 145, 149, 153, 154
Linguagem 13, 24, 27, 28, 32, 33, 35, 37, 60, 62, 84, 95, 101, 109, 124, 126, 130, 131, 138, 142, 143, 144, 146
Línguas 39, 42
Literatura 11, 36, 89, 102, 103, 104
Livro 7, 9, 34, 35, 93, 116, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147
Livro didático 7, 34, 35, 116, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 145, 146, 147

M

Matemática 5, 6, 7, 9, 12, 22, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, 36, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 66, 67, 71, 73, 74, 75, 78, 80, 82, 83, 84, 87, 89, 97, 98, 99, 100, 115, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161
Matemáticos 9, 10, 11, 14, 20, 32, 41, 42, 46, 47, 48, 49, 79, 89, 99, 103, 154, 156, 159, 160
Misoginia 53, 54, 63

N

Nomenclatura 80, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113

P

Pedagógicas 5, 12, 21, 40, 41, 47, 48, 49, 54, 62, 63, 72, 73, 80, 122, 123, 124, 127, 128, 130, 131, 145, 153, 154, 160, 161
Pedagógico 7, 11, 26, 56, 117, 119, 123, 126, 128, 129, 130, 133, 144, 152, 156, 159, 160
Pluralidade 40, 42, 45, 46, 48, 50, 56, 60
Poder 26, 42, 43, 50, 52, 53, 62, 63, 68, 96, 98, 122, 126
Política 30, 31, 39, 43, 53, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 117, 118, 120, 121, 148, 151
Prática 7, 9, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 44, 56, 60, 64, 66, 72, 82, 86, 87, 90, 91, 92, 95, 97, 98, 103, 119, 123, 124, 125, 128, 129, 130, 144, 145, 151, 153
Produção de conhecimentos 39, 42, 43, 46, 47, 49, 50, 129
Professor 7, 9, 10, 18, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 41, 56, 60, 72, 84, 95, 98, 104, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 133, 137, 138, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Q

Química 6, 7, 87, 89, 100, 102, 103, 104, 106, 113, 114, 115, 116, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147

R

Rural 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 134

S

Saber 24, 25, 26, 28, 30, 35, 37, 42, 43, 50, 92, 95, 116, 123, 124, 131, 158
Saberes 6, 7, 10, 24, 25, 26, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 56, 64, 97, 116, 117, 121, 124, 125, 126, 129, 134, 137
Saberes curriculares 6, 24, 25, 32, 33, 34, 36
Saberes docentes 26, 28, 37, 47
Sequência didática 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21
Sexualidade 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65

T

Tecnologia 5, 14, 67, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 103, 112, 132, 141, 142
Tecnologia Assistiva (TA) 67, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 82
Tecnologias 6, 67, 71, 79, 83, 90, 121, 144, 145, 146
Tecnologias Digitais (Td) 83, 84, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98
Teorema de Pitágoras 5, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20
Territorialidades 39, 42
Territórios 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 118, 119, 121, 123, 124, 129, 153

V

Visão 23, 24, 25, 26, 28, 29, 33, 36, 57, 60, 62, 68, 69, 70, 72, 78, 79, 98, 140, 147

